

**ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK HAVEN – SCHELDEDIJK
(N163)**

**ARCHEOLOGISCHE BEGELEIDING VAN DE
DIJKWERKEN EN ESTUARIENE
NATUURONTWIKKELING IN DE ZONE TUSSEN FORT-
FILIP EN HET NOORDKASTEEL TE ANTWERPEN**



COLOFON

Opdracht:

Archeologische begeleiding van de dijkwerken en estuariene natuurontwikkeling in de zone tussen Fort-Filip en het Noordkasteel te Antwerpen – Werfbegeleiding en landschappelijk booronderzoek

Opdrachtgever:

DEME
Haven 1025, Scheldedijk 30
2000 Antwerpen

Opdrachthouder:

Antea Belgium nv
Posthofbrug 10
2600 Antwerpen

T : +32(0)3 221 55 00
F : +32 (0)3 221 55 01
www.anteagroup.be
BTW: BE 414.321.939
RPR Antwerpen 0414.321.939
IBAN: BE81 4062 0904 6124
BIC: KREDBEBB

Antea Group is gecertificeerd volgens ISO9001

Identificatienummer:

129341/cry

Datum:

november 2011

status / revisie:

rapport

Vrijgave:

Caroline Ryssaert, Account Manager

Controle:

Caroline Ryssaert, Account Manager

Projectmedewerkers:

Caroline Ryssaert, senior Adviseur
Marc Brion, senior Adviseur
Jeroen Vandenborre, Baac België
Willem Hantson, junior adviseur
Wetenschappelijk advies:
Inge Verdurme(VIOE)
Frieda Bogemans (Belgisch Geologische Dienst)

© Antea Belgium nv 2012

Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van Antea Group mag geen enkel onderdeel of uittreksel uit deze tekst worden weergegeven of in een elektronische databank worden gevoegd, noch gefotokopieerd of op een andere manier vermenigvuldigd.

INHOUD

DEEL 1	SAMENVATTING	5
DEEL 2	INLEIDING	6
1	ALGEMENE INLEIDING	7
2	SITUERING	7
3	GEPLANEDE WERKZAAMHEDEN	7
4	DOEL, JURIDISCH KADER EN METHODOLOGIE VAN DE STUDIE	7
DOEL7		
JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE CONTEXT		7
METHODOLOGIE EN OPZET VAN HET RAPPORT		7
DEEL 2	GEOGRAFISCHE EN ARCHEOLOGISCHE CONTEXT	7
5	GEOGRAFISCHE LIGGING EN RELIËF	7
6	GEOLOGIE EN BODEM	7
7	ARCHEOLOGISCHE EN HISTORISCHE CONTEXT	7
CARTOGRAFISCHE BRONNEN.....		7
DEEL 3	VELDWERK.....	7
8	METHODE EN VERLOOP VAN HET BOORONDERZOEK	7
ALGEMEEN		7
BOORONDERZOEK VAN 6-8 SEPTEMBER 2010.....		7
WERFBEGELEIDING TER HOOGTE VAN DE BOERINNENSCHANS		7
PROFIEL OP DE DIJK		7
BORINGEN BINNEN DE PROFIELSLEUF		7
TUSSENTIJDSE EVALUATIE EN BIJGESTELD PLAN VAN AANPAK		7
BOORONDERZOEK DECEMBER 2010 EN APRIL 2011.....		7
WERFCONTROLES		7
9	RESULTATEN	7
BESCHRIJVING ORIËTERENDE BORINGEN		7
BESCHRIJVING PROEFSLEUF EN AANVULLENDE BORINGEN		7
BESCHRIJVING BOORLIJN 1 TOT 3		7
BESCHRIJVING BUITENDIJKSE CONTROLES		7
10	DISCUSSIE.....	7
GRAAD VAN VERSTORING		7
DIJKLICHAAM		7
BOERINNENSCHANS		7
MAAIVELDNIVEAU VOOR DE HAVENONTWIKKELING		7
BESLUIT	7	
11	ALGEMEEN	7
12	PROBLEMATIEK EN WERKMETHODE.....	7
13	ADVIES	7

BIBLIOGRAFIE.....	7
--------------------------	----------

FIGUREN

Figuur 1 Situering van de Scheldedijk	7
Figuur 2 Situering van de zone waar tijdens fase 1 de werkzaamheden plaatsvinden.	7
Figuur 4 Boring 4 in uitvoering. Hier werd tot 6,05m onder maaiveld geboord (+1,10m TAW).....	7
Figuur 5 Locatie van proefsleuf 1 (donkerblauw) en de zone ter hoogte van de veronderstelde locatie van de Boerinnenschans (lichtblauwe rechthoek)	7
Figuur 6 Vereenvoudige schets van de ingrepen. Links: bestudeerd in coup, midden: niet geregistreerd, rechts: visuele inspectie.	7
Figuur 7 Aanleg van sleuf 1 gezien vanaf de straatzijde (foto richting zuiden).	7
Figuur 8 Het aangelegde profiel in de ondiepe zone (foto richting zuiden)	7
Figuur 9 Aanleg van de profielwand in de buitendijkse zone (foto richting oosten).	7
Figuur 10 Instabiele profielwand in de buitendijkse zone (foto richting zuiden)	7
Figuur 11 Harde sedimenten werden indien nodig voorgeboord m.b.v. een edelmanboor (7cm).....	7
Figuur 14 Controle van de buitendijkse werkzaamheden tot een diepte van ca. + 4,00m TAW	7
Figuur 15 Geleidelijke overgang van geoxideerd naar gereduceerde klei in boring 17.....	7
Figuur 16 Weergave van de grijze zandige sedimenten aangetroffen in boring 8. Op de foto is duidelijk het goed geconserveerd organisch materiaal te zien.	7
Figuur 17 In boring 1 en 6 komt aan de top een bruin geoxideerde klei voor.....	7
Figuur 18 Detailbeeld van het organisch materiaal aangetroffen in boring 3	7
Figuur 19 Overgang van zandige naar kleiige faciës in boring 5	7
Figuur 20 Graafwerkzaamheden ter hoogte van locatie 1	7
Figuur 21 Detailopname van het aangetroffen bouwafval ter hoogte van locatie 1.....	7
Figuur 22 Beeld op de hergeprofileerde talud van de Scheldedijk. De doeken vertrekken vanaf een hoogte van +7,00m TAW. Op het nog onbedekte gedeelte van het talud is een zeer heterogeen en vermengd kleilig zandig sediment te zien waarin bouwafval zit. Aan de basis – op de foto onder het waterniveau – dagzomen meer homogene beige zanden met zwarte spots.	7
Figuur 23 Locatie 2 waar tot op een diepte van ca. +4,00 à +5,00m TAW zandige sedimenten voorkomen (foto richting westen).	7
Figuur 24 Zicht op de buitendijkse tijdelijke buffer waarop de aangevoerde zandige sedimenten te zien zijn.	7
Figuur 25 Aan de basis van de zandige sedimenten is horizontaal gepositioneerde plastic folie en enkele bakstenen aangetroffen.	7
Figuur 26 Profiel ter hoogte van locatie 3 waarin skeletresten zijn aangetroffen.....	7

BIJLAGEN

Bijlage 1	Overzichtskaart boorpunten & zones werfbegeleiding
Bijlage 2	Overzichtskaart boorpunten op mogelijk dijklichaam

Bijlage 3	Detail boorlijn 1-2
Bijlage 4	Detail boorlijn 3
Bijlage 5	Boorraaien
Bijlage 6	Projectie van de boorpunten op de Vandermaelenkaart
Bijlage 7	Boorbeschrijvingen (digitaal)

Opgraving

Vergunningsnummer: 2010/040

Aanvrager: VANDEN BORRE Jeroen

Naam site: Antwerpen scheldekaai

Archeologische opgraving

Vergunningsnummer: 2010-010

Aanvrager: Caroline Ryssaert

Naam site: Antwerpen – Haven (N163)

DEEL 1 SAMENVATTING

In opdracht van DEME heeft Anteagroup een archeologische onderzoek uitgevoerd, parallel aan de heraanleg van de Scheldedijk ter hoogte van de N163 in de haven van Antwerpen.

Een dergelijke ontwikkeling gaat gepaard met grootschalig grondverzet en kan archeologische waarden vernietigen. Daarom werd in een eerste fase in opdracht van Technische Schelde Commissie door Soresma (het huidige Antea) een bureauonderzoek uitgevoerd (Vervaeke & Vanden Borre 2008). Het onderzoek moest eventuele archeologische waarden in het plangebied situeren en waarden, en een advies geven voor vervolgonderzoek en/of inpassing van de waarden in de plannen.

Dit advies bestond uit drie componenten:

- een permanente werfbegeleiding bij de buitendijkse graafwerkzaamheden
- een werfbegeleiding ter hoogte van de zones waar schansen werden gelokaliseerd
- een onderzoek aan de hand van drie dwarscoupes om mogelijke oude dijkstructuren te identificeren en registreren.

In de loop van het onderzoek kwamen nieuwe elementen aan bod en werd in onderling overleg met Onroerend Erfgoed, Waterwegen en Zeekanaal en de opdrachtgever geopteerd voor een aangepast werkaanpak. Deze bestond uit:

- een punctuele werfcontrole van de buitendijkse graafwerkzaamheden
- een werfbegeleiding ter hoogte van de zones waar schansen werden gelokaliseerd
- een onderzoek aan de hand van drie dwarse boorprofielen gericht op de identificatie van oudere dijkstructuren enerzijds en het natuurlijk slikken- en schorrenniveau anderzijds.

Op basis van het gevoerde onderzoek kunnen we twee belangrijke vaststellingen formuleren.

Ten eerste werd bij het booronderzoek een dijklichaam aangeboord dat wellicht kan geïdentificeerd worden als de 19^{de} eeuwse Scheldedijk. Dit dijklichaam werd vanaf midden de 20^{ste} eeuw bedekt door een moderne dijk. Mogelijk werd daarbij eerst de top van het dijklichaam afgegraven. Op het eerste zicht zijn geen overtuigende elementen aangetroffen die in verband kunnen gebracht worden met een ouder dijklichaam.

Ten tweede bevinden zich buitendijs aan het oude dijktracé enkel recent aangevoerde en hoofdzakelijk zandige sedimenten tot op +4,00m TAW. Op basis van de geologische en bodemkundige bronnen wordt aangenomen dat dit het eigenlijke polderniveau is. Dit impliceert dat de geplande werkzaamheden in deze zone geen ongeroerde sedimenten bereiken. Op basis van het booronderzoek en de historische bronnen bestaat bovendien het vermoeden dat het oorspronkelijk maaiveldniveau lager lag. De kans op het aantreffen van archaeologica *in situ* is zo goed als onbestaand.

DEEL 2 INLEIDING

1 *Algemene inleiding*

In opdracht van DEME heeft Anteagroup een archeologische onderzoek uitgevoerd, parallel aan de heraanleg van de Scheldedijk ter hoogte van de N163 in de haven van Antwerpen.

Een dergelijke ontwikkeling gaat gepaard met grootschalig grondverzet en kan archeologische waarden vernietigen. Daarom werd in een eerste fase in opdracht van Technische Schelde Commissie door Soresma (het huidige Antea) een bureauonderzoek uitgevoerd (Vervaeke & Vanden Borre 2008). Het onderzoek moest eventuele archeologische waarden in het plangebied situeren en waarderen, en een advies geven voor vervolgonderzoek en/of inpassing van de waarden in de plannen.

Dit advies bestond uit drie componenten:

- een permanente werfbegeleiding bij de buitendijkse graafwerkzaamheden
- een werfbegeleiding ter hoogte van de zones waar schansen werden gelokaliseerd
- een onderzoek aan de hand van drie dwarscoupes om mogelijke oude dijkstructuren te identificeren en registreren.

In de loop van het onderzoek kwamen nieuwe elementen aan bod en werd in onderling overleg met Onroerend Erfgoed, Waterwegen en Zeekanaal en de opdrachtgever geopteerd voor een aangepast werkaanpak. Deze bestond uit:

- een punctuele werfcontrole van de buitendijkse graafwerkzaamheden
- een werfbegeleiding ter hoogte van de zones waar schansen werden gelokaliseerd
- een onderzoek aan de hand van drie dwarse boorprofielen gericht op de identificatie van oudere dijkstructuren enerzijds en het natuurlijk slikken- en schorrenniveau anderzijds.

In dit rapport wordt het verloop van de werkzaamheden weergegeven, alsook een motivatie aangereikt voor de aangepast werkaanpak. Deze resultaten worden beschreven en aangevuld met recente literatuurgegevens.

Het veldwerk werd gefaseerd uitgevoerd in de periode tussen augustus 2010 en april 2011, enerzijds door een team van Baac België onder leiding van Jeroen Vanden Borre (in onderaanneming van Antea Group, september 2010) en anderzijds door een team van Antea Group onder leiding van Caroline Ryssaert (september 2010-april 2011).

Antea Group kon voor dit project rekenen op wetenschappelijk advies van Frieda Bogemans (Belgisch Geologische Dienst) en Inge Verdurme (VIOE), waarvoor dank.

De administratieve begeleiding gebeurde door de Vlaamse Overheid, Onroerend Erfgoed (Alde Verhart) en Provincie Antwerpen (Ignace Bourgeois). Contactpersoon bij Waterwegen en Zeekanaal is de heer De Beuckelaere.

De **opdrachtgever** voor het uitvoeren van deze opdracht is:

DEME NV

Haven 1025, Scheldelaan 30

2000 Antwerpen

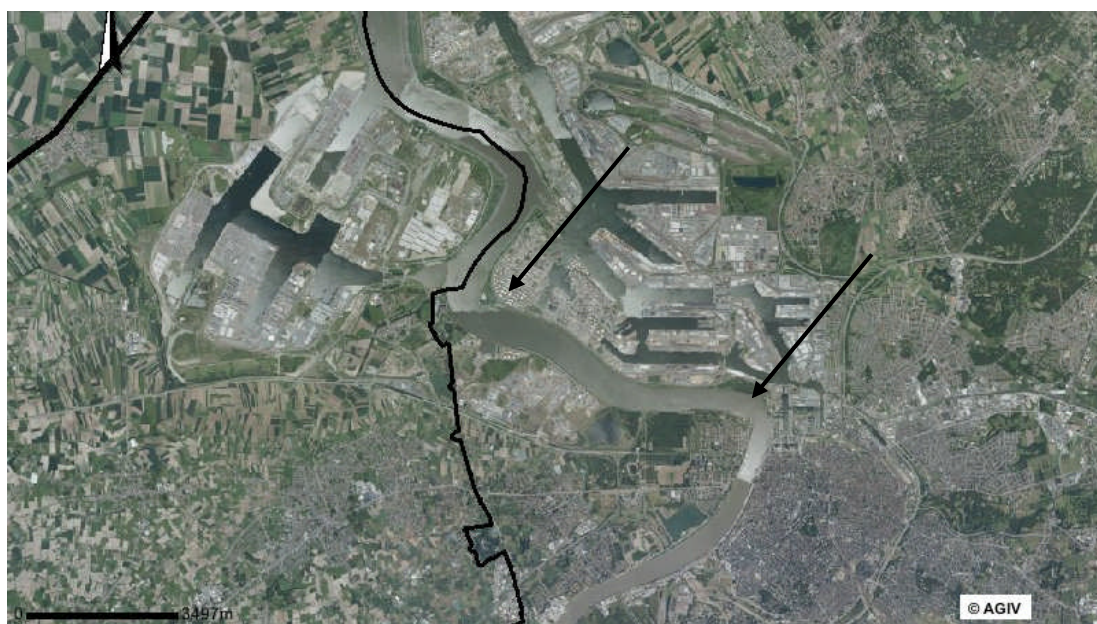
Contactpersoon bij de opdrachtgever is Ton De Kroon.

2 *Situering*

Het plangebied ligt op het grondgebied van de stad Antwerpen en situeert zich langsheen de huidige Scheldelaan (figuur 1). De noordelijke grens komt overeen met de noordelijke grens van de locatie van Fort Filip. De zuidelijke grens komt overeen met de werfgrens van de toekomstige werken voor de Oosterweelverbinding. De oppervlakte van het plangebied bedraagt ongeveer 23 ha, inclusief werkzone.

Het plangebied komt kadastraal overeen met percelen 1A, 2A, 2B, 3B, 3C, 4B en 27 E (afdeling 14, sectie A), percelen 1L, 2A, 3A en 4A (afdeling 14, sectie C) en percelen 305 E en 306 A (afdeling 15, sectie B).

Zowel de werkzaamheden als het archeologisch onderzoek verlopen gefaseerd. Dit rapport heeft betrekking tot fase 1 (figuur 2). Fase 2 start wellicht in de tweede helft van 2012.



Figuur 1 Situering van de Scheldedijk

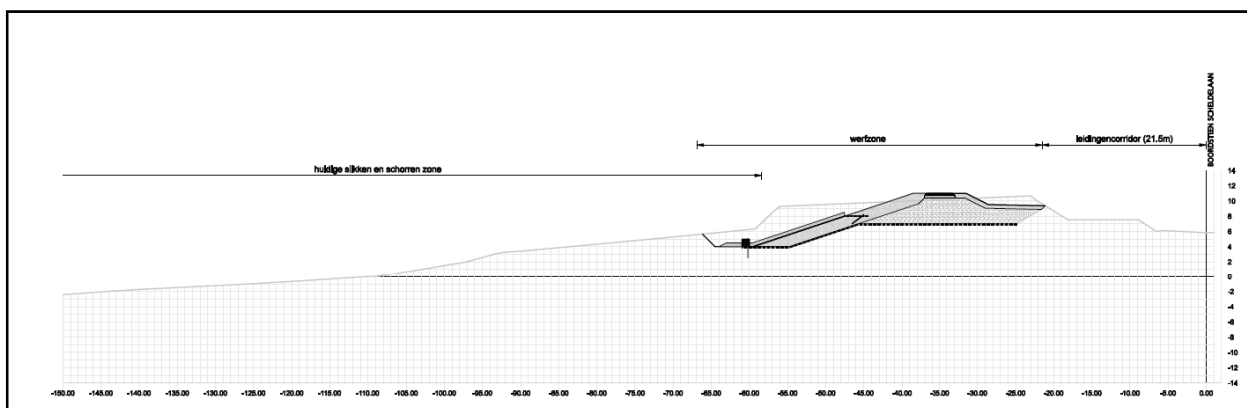


Figuur 2 Situering van de zone waar tijdens fase 1 de werkzaamheden plaatsvinden.

3 Geplande werkzaamheden

In het plangebied wordt de bestaande dijk aangepast aan de richtlijnen van het geactualiseerde Sigma plan. Dit plan is opgesteld om Vlaanderen te beschermen tegen extreme stormvloeden. Om het dijkprofiel aan te passen naar Sigma-normen wordt het bestaande dijklichaam aan landzijde afgegraven tot + 7,00m TAW. Aan de voet van de nieuwe dijk wordt gegraven tot op + 4,00m TAW. De graafwerken aan de voet van dijk dienen om de stevigheid van de nieuwe dijk te verzekeren en de snelle inrichting en/of het herstel van een schorregebied in de hand te werken.

Op basis van een bureauonderzoek uitgevoerd door Soresma is vastgesteld dat deze werken mogelijk archeologische waarden zullen vernietigen (Vervaeke & Vanden Borre 2008).



Figuur 3 Schematische weergave van de herprofilering van de Scheldedijk.

4 **Doel, juridisch kader en methodologie van de studie**

Doel

De onderhavige opdracht bestond uit 2 deelopdrachten, namelijk een booronderzoek en een werfbegeleiding.

Het **booronderzoek** richtte zich op het identificeren van mogelijke dijkstructuren, deze te beschrijven en na te gaan of de werkzaamheden dergelijke structuren zouden beschadigen. Daarnaast werd aan de hand van het booronderzoek nagegaan of er niet geroerde sedimenten aanwezig zijn binnen het bereik van de geplande werkzaamheden die mogelijk archeologische niveaus bevatten.

De **werfbegeleiding** richt zich op het identificeren van archeologische structuren en/of vondsten tijdens de graafwerkzaamheden. Dit impliceert dat een archeoloog het tempo en de diepte van de graafwerkzaamheden aangeeft. Wanneer archaeologica worden aangetroffen, dient overgegaan te worden tot een archeologische opgraving.

Juridische en beleidsmatige context

In het kader van het '**archeologiedecreet**' (decreet van het Vlaams Parlement 30 juni 1993, houdende de bescherming van het archeologisch patrimonium, inclusief de latere wijzigingen) en het uitvoeringsbesluit van de Vlaamse Regering van 20 april 1994, eveneens inclusief de latere wijzigingen in 2003, 2006 en 2008, is de eigenaar en gebruiker van gronden waarop archeologische waarden zich bevinden, verplicht deze waarden te behoeden en beschermen voor beschadiging en vernieling. Dit kan door behoud *in situ*, als de waarden ingepast kunnen worden in de plannen, of *ex situ*, wanneer de waarden onomkeerbaar vernietigd zullen worden.

Het archeologisch onderzoek werd uitgevoerd conform de eisen opgesteld door Onroerend Erfgoed en vastgelegd in de **bijzonder voorschriften** bij vergunning voor de archeologische begeleiding van de dijkwerken en estuariene natuurontwikkeling in de zone tussen Fort-Filip en het Noordkasteel te Antwerpen (2010-010).

Methodologie en opzet van het rapport

Het rapport start met een opsomming van de reeds beschikbare gegevens omtrent landschappelijke en bodemkundige/geologische elementen met betrekking tot het projectgebied. Deze zijn voornamelijk gebaseerd op de gegevens van de quartair geologisch kaart, alsook op gepubliceerde data van recent uitgevoerd onderzoek in het havengebied.

In 2010 werd reeds een uitgebreide bureaustudie uitgevoerd met betrekking tot de historische en archeologische waarden in het gebied. In hoofdstuk ... worden de gegevens die relevant zijn met betrekking tot deelcontract 1 opgesomd.

In het deel Veldwerk wordt aandacht geschonken aan het verloop van de archeologische werkzaamheden en de beweegredenen die ertoe leidden om tot een aangepaste werkaanpak te komen. Vervolgens worden de resultaten per deelonderzoek besproken en gevisualiseerd in grondplannen en dwarscoupes. In het onderdeel Discussie worden deze resultaten verder geïnterpreteerd en geconfronteerd met gepubliceerde data. Tot slot formuleren we een aangepast advies voor het archeologisch onderzoek ter hoogte van deelcontract 2.

DEEL 2 GEOGRAFISCHE EN ARCHEOLOGISCHE CONTEXT

5 *Geografische ligging en reliëf*

Landschappelijk gezien situeert het onderzoeksgebied zich in de Scheldepolders. De Scheldepolders is een laag gelegen, doorgaans vlak gebied met een hoogte schommelend tussen + 0,8 en + 4,5m TAW. Deze lage topografische positie impliceert dat bij een normaal vloedpeil het poldergebied grotendeels beneden het waterpeil van de Schelde ligt, waardoor het gebied bij het ontbreken van dijken onder water zou staan met uitzondering van de gemeente Kieldrecht op de linkeroever en de gemeenten Zandvliet en Berendrecht op de rechteroever. Het polderlandschap waarvan hierboven sprake is echter nog slechts fragmentarisch bewaard omwille van een permanente uitbreiding van de Antwerpse Haven. Hierdoor is het desbetreffende gebied tot ongeveer+ 8,00m opgehoogd. Op de linkeroever is het gebied opgehoogd in de omgeving van de kerncentrale van Doel. Ondanks de havenuitbreiding is het landschap er relatief goed bewaard. Vermits op de rechteroever de havenuitbreiding veel grotere proporties heeft aangenomen is gans het gebied gaande van het Kanaaldok B3 in het noorden tot het vormingstation Antwerpen-Noord in het zuiden opgehoogd, uitgezonderd de dorpskernen van Zandvliet, Berendrecht, Stabroek, Hoevenen, Lillo, Oosterweel en Ekeren (Jacobs, Louwye, Polfliet et al, 2001: 6, 11).

Een gedetailleerde landschappelijke reconstructie ontbreekt voor dit gebied. We kunnen ons echter beroepen op gegevens uit onderzoek uitgevoerd in de onmiddellijke omgeving, waarbij vooral het werk van F. Bogemans *et al.* (2009) over de potpolder te Lillo een mooi overzicht geeft van de beschikbare literatuurgegevens gecombineerd met boorgegevens van het Belgisch Geologisch Dienst en de Universiteit Gent (Ugent).

Dit polderlandschap is het resultaat van een relatief recent, maar complexe geomorfologische evolutie. Gezien de geplande ingrepen beperkt zijn in diepte, richten we ons in dit overzicht voornamelijk tot de recente quartaire evolutie en daaruit resulterende bodemopbouw in het gebied.

Het havengebied bevindt zich in een zone van de Vlaamse vallei die wellicht pas sinds het Weichseliaan werd ingesneden door de Schelde. Vanaf het Tardiglaciaal werd deze vallei opgevuld. Dit proces zette zich verder tijdens het Laatglaciaal met de afzetting van organische facies, nadien is veen ontstaan (Bogemans *et al.* 2009). Wellicht had een algemene grondwaterstijging tot gevolg dat er niet alleen veen ontstond in de geulen, maar ook in de overstromingsvlakte (Kiden 1986). De veengroei blijkt volgens sommige bronnen gestopt te zijn tussen 2500-1600BP, maar nadien bleef verdere sedimentatie toch beperkt (Denys & Verbruggen 1991, Bogemans *et al.* 2009). Volgens de quartairgeologische kaart bevindt dit veen zich op een hoogte van +1,00m TAW (kaartblad 15). Vanaf 1000 n.c. kwam een einde aan deze rustige periode door een toename van de getijdeninvloed. Hierdoor werd in de polders een pakket klei en zand afgezet. De invloed van de mens op het sedimentatieproces in het havengebied valt dus niet te onderschatten. Wellicht is de toename van de getijdeninvloed een rechtstreeks gevolg van deze invloed. We denken hierbij o.a. aan het aanleggen van dijken en ontvening (Kiden 1986). Dit resulteerde meermaals tot grote dijkdoorbraken en overstromingen. Deze dijkdoorbraken gebeurden eveneens omwille van militaire doeleinden bijvoorbeeld in de 16^{de} eeuw. Deze dijkdoorbraken resulteerden eveneens in de afzetting van dikke pakketten, voornamelijk kleiige facies.

De quartairgeologische opbouw van het gebied kan dus als volgt beschreven worden:

Indien de opbouw volledig is wordt die gekenmerkt door een opeenvolging van zandige afzettingen en silt- en klei facies bovenop de tertiaire afzettingen. Daarbovenop bevindt zich een veenpakket dat kan variëren van een 10-tal cm tot ongeveer 4m dik. Lokaal ontbreekt dit veen ten gevolge van dijkdoorbraken. Deze veenlaag komt voor tot op een hoogte van +1,00m TAW. Hier bovenop bevinden zich in het volledige gebied de dagzomende lagen. De dikte varieert van 1m tot 8m dik ter hoogte van de latere dijkdoorbraken (Bogemans *et al.* 2009).

Op de quartairgeologische kaart van het Vlaams gewest (kaartblad 15) staat aangegeven dat de ondergrond binnen het gebied bestaat uit een holocene mariene kleiige facies. Deze ondergrond bestaat uit fijnzandige tot zware klei, welke soms humeus is en roestconcreties en/of reductievlekken kan bevatten. Dit soort ondergrond kan plaatselijk talrijke insluitels bevatten. Dit kan gaan van mariene schelpen over verspreide plantenresten naar rechtopstaande, niet verteerde stengelresten tot veengruis. Toch blijkt uit onderzoek uit de buurt dat de opbouw van deze klei in vele gevallen de topfacies van een sequentie is. Soms is sprake van een verfijning van de korrelgrootte naar boven toe. De basis is daarbij opgebouwd uit zand, naar boven toe gevolgd door zandig silt of klei, en afgesloten door klei (Bogemans *et al.* 2009).

Concreet betekent dit dat in een onverstoord profiel veen kan verwacht worden tot een hoogte van +1,00m TAW. Daarbovenop zijn zandige en kleiige sedimenten afgezet – het resultaat van een dynamisch getijdenlandschap – vanaf 1000 n.c. Dit sedimentatieproces wordt afgesloten door een kleiige facies, die zich wellicht op een hoogte van +4,00m TAW bevindt. Lokaal wordt dit patroon doorbroken in de zones waar zich dijkdoorbraken hebben voltrokken. Deze dijkdoorbraken hebben de oudere sedimenten geërodeerd. Vanaf +4,00m TAW tot +11,00m TAW is het gebied kunstmatig opgehoogd.

Alhoewel er in het studiegebied nauwelijks informatie voorhanden is wat prehistorische vindplaatsen betreft, kunnen we op basis van onderzoek in de ruimere omgeving stellen dat de trefkans op goed bewaarde prehistorische contexten hoog is. Dit heeft voornamelijk te maken met de landschappelijke evolutie van het gebied. In de loop van de tijd zijn belangrijke pakketten sediment afgezet die de Pleistocene zanden, waarop prehistorische bewoning verwacht kan worden, hebben afgedekt en behoed tegen latere verstoringen. Vindplaatsen daterend vanaf het finaal-paleolithicum (ca. 12.000-9.800 jaar geleden) tot het vroege neolithicum (ca. 6.000-3.500 jaar geleden) zijn vooral aangetroffen tijdens de opvolging van de havenuitbreiding op linkeroever met name in het Verrebroek- en Doeldok (Crombé 2005). Dergelijke vindplaatsen bevinden zich op de hoger gelegen zandruggen en flanken, bij voorkeur in de directe nabijheid van de waterloop. Ook voor het studiegebied kan een dergelijk patroon verwacht worden.

Alhoewel door de vernatting de regio tijdens de metaaltijden en Romeinse periode wellicht minder aantrekkelijk was voor bewoning, kunnen we niet uitsluiten dat er geen menselijke aanwezigheid was. In ieder geval bleef de Schelde een belangrijke rol spelen. Dit wordt aangetoond door de vondst van rituele rivierdeposities uit de bronstijd (en misschien de ijzertijd), bestaande uit 2 hulsbijlen, een bronzen dolk, bronzen tongbeitel, acht bronzen spelden, een bronzen conische knoop, twee bronzen spiraalsieraden, een bronzen speld of priem, een bronzen vingerring, een reeks bronzen vishaken, een hamerbijl in elandgewei, een doorboorde kraal, een dolk in gepolijst been en een gevorkt werktuig uit hertshoorn (cai nr 102847). Op de linkeroever, tegenover de projectzone, zijn een aantal percelen ingekleurd. CAI nummers 366003 en 110014 verwijzen naar Fort Sainte Marie. CAI nummer 102847 betreft de vondst van rivierdeposities uit de Bronstijd (en misschien de IJzertijd), bestaande uit 2 hulsbijlen, een bronzen dolk, bronzen tongbeitel, acht bronzen spelden, een bronzen conische knoop, twee bronzen spiraalsieraden, een bronzen speld of priem, een bronzen vingerring, een reeks bronzen vishaken, een hamerbijl in elandgewei, een doorboorde kraal, een dolk in gepolijst been en een gevorkt werktuig uit hertshoorn.

Tijdens de vroege middeleeuwen (5^{de}-10^{de} eeuw n.c.) lijkt het erop dat het landschap relatief stabiel bleef. Dit veranderde vanaf ca. 1000 n.c. wanneer het landschap terug onder invloed kwam van getijdenwerking. De oorzaak hiervoor wordt deels gezocht in de menselijke invloed o.m. door de ontvening van het gebied (Kiden 1986). Vanaf de 12^{de} eeuw werd het gebied stelselmatig ingepolderd. Het is ook vanaf deze periode dat de eerste historische bronnen gekend zijn (Prims 1950, Guns 2008)

De eerste bedijkingen langs de Schelde ten noorden van Antwerpen, dateren vermoedelijk uit de 11de eeuw. In de polders ontwikkelden zich enkele dorpen: in 1210 wordt voor het eerst Oosterweel als dorp genoemd, Lillo wordt in 1225 vermeld. De polders waren met name van belang als leverancier van landbouwproducten voor de groeiende Antwerpse stadsbevolking. In het plangebied beschermde de Oosterweeldijk de achterliggende polders en polderdorpen tegen eventuele overstromingen. Wanneer deze dijk is aangelegd is niet duidelijk, vast staat dat hij voor 1425 is aangelegd.

Om de polders te draineren waren in de Oosterweeldijk twee sluizen aangebracht: de Boerensluis en de Boerinnensluis. De datering van de sluizen is niet duidelijk. In ieder geval waren ze in de 16de eeuw in gebruik.

In de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648) speelt het gebied een belangrijke rol in de val van Antwerpen. De Tachtigjarige Oorlog was aanvankelijk een opstand van de Nederlanden tegen het Spaanse Rijk. Bedoeling was meer religieuze, fiscale en bestuurlijke vrijheid te verwerven. Geleidelijk aan groeiden de Noordelijke en Zuidelijke Nederlanden steeds meer uiteen, voornamelijk omdat het protestantisme in het Noorden meer succes had dan in het Zuiden.

Na heel wat militaire en politieke strubbelingen kwam Alexander Farnese, landvoogd in opdracht van de Spaanse koning, de Nederlanden heroveren op de opstandelingen. Na de verovering van onder andere Gent en Brugge, was het in 1584 de beurt aan Antwerpen. De Antwerpenaren hadden reeds in 1582 maatregelen genomen om zich te beschermen tegen een Spaanse aanval. Op 29 oktober

1582 sloegen de Antwerpenaren drie bressen in de Oosterweeldijk om de achterliggende polders onder water te zetten. Twee bressen waren het gevolg van het vernietigen van de sluizen Boerensluis en Boerinnensluis. Deze bressen werden respectievelijk Boerengat en Boerinnengat genoemd. Een derde bres, net ten zuiden van het plangebied, werd toepasselijk Spaanse Gat genoemd. Op deze manier werd de noordelijke toegang naar de stad ernstig bemoeilijkt. Het Boerengat was de grootste bres, zo'n 80 roeden breed. Twee jaar later, in 1584, net voor de komst van Farnese werden de versterkingen rond de stad uitgebreid. In het plangebied werden op de Oosterweeldijk twee schansen gebouwd: de Boerinnenschans en de Boerenschans. De bedoeling van de twee schansen was duidelijk: enerzijds werd de toegang naar de stad via de Schelde in het oog gehouden, anderzijds controleerden de schansen de bressen in de Oosterweeldijk. Farnese laat datzelfde jaar twee forten bouwen: fort Sainte-Marie en fort Sint-Philips. De forten liggen tegenover elkaar in een scherpe bocht van de Schelde, de bocht van Kallo. Om de zuidelijke toegang van Fort Sint-Philips te beschermen wordt Schans Sint-Petrus gebouwd. Door de beide forten verkrijgen de Spanjaarden de controle over de aanvoer van goederen over de Schelde. Bovendien worden beide forten verbonden door middel van een staketsel en aaneengeklonken schepen, de zogenaamde 'Brug van Farnese', waardoor de wurggreep op Antwerpen nog steviger wordt.

In het plangebied zijn slechts enkele schermutselingen. Zo wordt op 18 augustus 1584 een aanval gedaan op de Sint-Petrusschans vanuit de Boerenschans. De aanval mislukt. Wel maken de Antwerpenaren een nieuwe bres in de Oosterweeldijk, net ten zuiden van de Sint-Petrusschans. Door de verschillende versterkingen op de Oosterweeldijk, telkens gescheiden door bressen, zit de situatie in het plangebied militair stevig op slot. Enkele pogingen van de Staatsen om de Spaanse wurggreep te doorbreken mislukken; op 27 augustus 1585 capituleerde Antwerpen. Na de val van Antwerpen veranderde de situatie van de forten langs de Schelde radicaal.

Versterkingen die eerst gericht waren tegen Antwerpen worden nu ingeschakeld om Antwerpen te beschermen tegen de dreiging vanuit de Republiek (Noordelijke Nederlanden). De Sint-Petrusschans en Boerinnenschans worden vermoedelijk kort na de val van Antwerpen geslecht. Fort Sint-Philips en de Boerenschans blijven in gebruik als Spaans ankerpunt tegen de Staatse troepen die vanuit de forten Liefkenshoek en Lillo de scheepvaart op de Schelde blokkeren.

Na de val van Antwerpen werden de bressen in de Oosterweeldijk hersteld: in 1585 werd het Boerengat gedicht, in 1587 werden de overige bressen gedicht. De bressen veroorzaakten flink wat onrust; de vrees bestond zelfs dat de loop van de Schelde zou kunnen veranderen. Het octrooi om de bressen te mogen dichten werd gegeven door Filips II, op aanraden van de hertog van Parma, en na het rapport van Frederik de Granvelle en Gregorio del Plano, superintendent en algemeen dijkgraaf van de dijkwerken in Vlaanderen en Brabant.

De Vrede van Münster in 1648, die officieel een einde maakte aan de Tachtigjarige Oorlog, betekende het herstel van de oorlogsschade: de Oosterweeldijk werd versterkt en verhoogd. Ook de versterkingen, waaronder Fort Sint-Philips, die een zwak punt vormden in de dijk door hun licht hellende glacis, werden versterkt en verstevigd. In 1649 werd bij Sint-Philips een sluis aangelegd, de "sluis der Sint-Philipsschans". Een jaar later werd bij het voormalige Boerinnengat een watergang gebouwd die richting de nieuwe "Boerinnensluis" voerde. Beide sluizen moesten de polder achter de versterkte Oosterweeldijk afwateren. Tijdens de Oostenrijkse en Franse periode verliezen Fort Sint-Philips en de Boerenschans langzaam maar zeker hun waarde. Enkel Fort Sint-Philips wordt nog regelmatig door garnizoenen bezet om de bocht van Kallo te controleren. Vauban noemt de Boerenschans in 1702: "une assez mauvaise redoute, bon à raser". In 1784-1785 eist keizer Jozef II dat de Noordelijke Nederlanden de Schelde openstellen. Om dat kracht bij te zetten wordt Lillo het nieuwe bruggenhoofd ten koste van Fort Sint-Philips. In 1785 verhuist de laatste aalmoezenier van Fort Sint-Philips in een plechtige processie alle kerkelijke bezittingen naar Fort Lillo. Aan het einde van de 18de eeuw worden Sint-Philips en vermoedelijk ook de restanten van de Boerenschans geslecht.

Na de Belgische onafhankelijkheid wordt Antwerpen uitgebouwd tot een belangrijke versterkte stad. Rondom de stad werd een omwalling aangelegd, die op zijn beurt werd verdedigd door een fortengordel. De locatie van het oude Fort Sint-Philips werd gekozen om een nieuw fort op te richten, dat samen met zusterfort Sainte Marie, net als in de Tachtigjarige oorlog, opnieuw de bocht van Kallo moest controleren. Hoewel het fort, net als de hele verdediging rond Antwerpen, bij aanleg

hypermodern was, bleek het al snel achterhaald door de snelle evoluties in krijgskunde en vuurkracht. Het fort speelde geen enkele militaire rol in de Eerste Wereldoorlog en in 1924 werd het fort gedeclasseerd als versterking.

In 1892 werd ter hoogte van de Boerinnensluis het Gemaal Oosterweel aangelegd. Het gemaal nam de taak van de sluis over en moest de polder droog houden. In 1956, bij de inrichting van de polders als industriezone, werd het gemaal gesloopt (Vervaeke & Vanden Borre 2008).

Cartografische bronnen¹

Vanaf de 17^{de} eeuw beschikken we over verschillende cartografische bronnen waarop de Oosterweel dijk en verdedigingswerken staan afgebeeld.

Het schilderij van Gillis en Bonaventura Peeters, gemaakt in 1639, geeft een goed beeld op het noordelijk deel van het plangebied. Centraal op het schilderij ligt Fort Sint-Philips. Het vierkante fort heeft op de hoeken een bastion. Rond de aarden wal ligt een gracht, gevoed door Scheldewater.

Hoewel de kaart van Blaeu uit 1665 zich concentreert op versterkingen bij Zandvliet, is ook het plangebied opgenomen. In het plangebied zijn enkel Fort Filip en de Oosterweelse dijk aangeduid. Het fort is afgebeeld als een vierhoekige versterking, met op elke hoek een bastion. De schansen Boerenschans, Boerinnenschans en Sint-Petrus zijn niet aangeduid.

De kaart van Luycken “Het beleg der stad Antwerpen in den Jaeren 1584 en 1585”, vervaardigd rond 1681, geeft een overzicht van de gevechtshandelingen tijdens het beleg van Antwerpen. Op de kaart zien we in het plangebied niet enkel de Boerinnenschans, de Boerenschans en Fort Sint-Philips. Ook de Nieuwe Boerenschans wordt weergegeven. Tussen de Boerinnenschans en de Boerenschans bevindt zich een naamloze schans. Net ten noorden van Fort Sint-Philips, nog op de Scheldedijk, lijkt een stenen toren te zijn gebouwd. Op de kaart kunnen we nauwelijks details aflezen over de grootte en vorm van de verschillende versterkingen. De Boerenschans, Nieuwe Boerenschans en de naamloze schans lijken eenvoudige versterkingen, vermoedelijk enkel verdedigd door een aarden wal. De Boerinnenschans en het Fort Sint Philips (hier trouwens ‘De Schans Philips’ genoemd) zijn vermoedelijk ook vierkanten aarden versterkingen, maar hebben elk vier bastions op de hoekpunten, wat voor extra verdedigingskracht zorgt. Op deze kaart is de Boerinnenschans beduidend groter dan Fort Sint Philips. In de Boerinnenschans is bovendien een gebouw te zien, terwijl Fort Sint-Philips een leeg binnenplein heeft.

Op de kaart van Friex uit 1704 staan Fort Sint-Philips en de Boerenschans aangeduid. Fort Sint-Philips is nog steeds de vierhoekige versterking uit de Tachtigjarige oorlog. De Boerenschans is bijzonder grillig getekend. Dat kan duiden op het verval, zoals Vauban twee jaar eerder aangaf. De schans is wel nog in gebruik, getuige de aantekening “F.(ort) de batterie de la Boergat” of “F(ort?). et batterie de la Boeregat”.

De Ferrariskaart (1771-1778) geeft Fort Sint-Philips weer als een vierkante versterking, zonder bastions. Het fort is omwald en omgracht en sluit zowel in het noordoosten als het zuidoosten aan op de Oosterweelse dijk. De toegang van het fort ligt in het zuidoosten. Centraal in het fort ligt een binnenplein waar rond enkele gebouwen staan. De forten Sainte-Marie (op de Schelde-oever tegenover Fort Sint-Philips) en Oosterweel (ten oosten van het plangebied) zijn op de kaart aangeduid als ‘ruines’, verlaten versterkingen. Op de kaart zijn geen rechtstreekse sporen meer te vinden van de Boerenschans, Boerinnenschans en de schans Sint-Petrus. Ter hoogte van de voormalige Boerenschans is een ‘redoute’ (eenvoudige versterking) getekend. De versterking is

¹ Deze cartografische studie werd uitgevoerd in het kader van het voorafgaand historisch desktoponderzoek in opdracht van WenZ. Voor een uitgebreide beschrijving en kaartenmateriaal verwijzen we naar Vervaeke & Vanden Borre 2008

rechthoekig, ligt binnendijs en sluit aan op de Oosterweelse dijk. Opvallend is de apsisvorm in het noordoosten. In de versterking is één gebouw zichtbaar, bij de apsis. Verder naar het noordwesten splitst de weg langs de Oosterweelse dijk. De noordoostelijke arm maakt een opvallende knik. De locatie wordt aangeduid als “Blauwe Hoeve”. Er zijn een aantal gebouwen te onderscheiden. Het is mogelijk dat het driehoekig perceel waarop de “Blauwe Hoeve” is gevestigd de noordelijke helft vormt van de (ontmantelde) schans Sint-Petrus. Het is aannemelijk dat de resten van de schans na de opgave van de schans een aanlokkelijke plaats vormden om een boerderij te vestigen. De dijk die beide schansen verbindt is vermoedelijk aangelegd om het ‘gat’ tussen beide schansen te dichten. Op deze kaart is de ruimte ten zuiden van deze dijk al opnieuw ingepolderd.

Op de kaart van Vandermaelen (1854) is het plangebied in vergelijking met de Ferrariskaart nauwelijks veranderd. Fort Sint-Philips wordt nu aangeduid als ruïne en de grillige omwalling suggereert het verval. De gebouwen aan de binnenzijde zijn verdwenen. Net ten zuidoosten van het fort wordt een sluis gesitueerd. Net ten oosten van het fort, ter hoogte van de vroegere ingang ligt een “Veer Huys”, vermoedelijk de woning van de veerman die de “navette” bedient die de Schelde oversteekt naar Sainte Marie. Ten noordoosten van Fort Sint-Philips, buiten het plangebied, is een nieuw gebied ingepolderd: de “Nieuwe Wyt Vliet Polder”. De Blauwe Hoeve van Ferraris wordt nu aangeduid als Ferme Bleue. Er loopt nu duidelijk een weg rond het driehoekig perceel waarop de boerderij ligt. Dat versterkt het driehoekig uiterlijk en de idee dat de “Ferme Bleue” een restant is van de vroegere schans Sint-Petrus. De “Redoute” van Ferraris wordt nu expliciet benoemd als “Boeregat”. De kaartenmaker verwijst naar een groepje gebouwen (vermoedelijk een boerderij) buiten de voormalige versterking, die het toponiem hebben overgenomen van de verdwenen schans. De scherpe apsisvorm is niet langer zichtbaar, al vertoont de weg rond de schans nog een kromming. Ter hoogte van de voormalige Boerinnenschans en Boerinnengat is de Boerinnensluis aangeduid. Deze sluis voert water van de Boerinnenbeek af naar de Schelde. Van de schans zelf is niets meer te zien.

In 1853, één jaar voor de Vandermaelen-kaart verschijnt, tekent ‘le capitaine d’état-major Dequebedo een kaart van het gebied ten noorden van Antwerpen (planchette 27 van een reeks kaarten). Het is best mogelijk dat deze kaart diende als voorbereiding voor de Vandermaelen-kaart. Op de kaart zijn alle elementen aanwezig die ook op de Vandermaelen-kaart van het plangebied staan (zie verder). In aanvulling op de Vandermaelen staan op deze kaart wel hoogtematen neergeschreven. Daaruit blijkt dat de polder op dat moment gemiddeld twee meter boven zeeniveau ligt. Ook heeft Dequebedo ter hoogte van de omwalling van de voormalige Boerenschans duidelijk reliëf aangebracht.

De NGI-kaart van 1867 toont nog steeds een verlaten, vervallen Fort Sint-Philips. Het veerhuis lijkt verdwenen. Wel is de Schelde-inham (met niet-vermelde sluis) zichtbaar. Ook bij de Ferme Bleue staat vermeld dat een sluis aanwezig is. De driehoekige vorm van wat vermoedelijk ooit de noordelijke helft van schans Sint-Petrus was, is nog steeds zichtbaar. Ook op de locatie van de voormalige Boerenschans zijn geen veranderingen waar te nemen. De kaart geeft bovendien het reliëf weer van de noordelijke wal van de schans. Verder naar het zuidoosten zorgt de Boerinnensluis nog steeds voor de afwatering van de polder via de Boerinnenbeek.

De bijzonder gedetailleerde kaart die ‘capitaine en second d’infanterie’ D. Serrane vervaardigd in 1887 toont de situatie na de bouw van het ‘Fort Philippe’. Op dezelfde locatie van het oude Fort Sint-Philips ligt nu een nagelnieuwe versterking. Het fort bestaat uit een bakstenen eiland, dat beschermt wordt door een droge gracht, gevat tussen het bakstenen eiland en een ringmuur. Tegen de ringmuur was een helling of talud aangebracht. De helling was zo danig aangelegd dat ze was opgenomen in de Oosterweelse dijk. Op die manier vormde het fort geen zwakte in de dijk. Op de kaart zijn hoogtematen weergegeven in AW ofwel algemene waterpassing, wat een afwijking impliceert van ca. 6 cm ten opzichte van de TAW hoogtes – ofwel Tweede Algemene Waterpas – die momenteel in gebruik zijn. We geven enkele belangrijke maten weer. De top van de Oosterweeldijk ligt gemiddeld op 7,80 AW. De top van de buitenste ringmuur bevindt zich op 9,60 AW. De bodem van de droge gracht binnen het fort ligt op 2,21 AW. De top van de koepels bevindt zich gemiddeld op 15,80 AW. Aan de buitenzijde van het fort ligt een glacis dat afglijdt van 10,70 AW (tegen het fort)

naar 4,60 AW. De beide kaarten uit het Dépôt de la guerre (reeksen 1 en 2, respectievelijk uit 1892 en 1902-1903, zie Vervaeke & Vanden Borre 2008) zijn voor wat betreft de zone Fort Filip duidelijk geënt op de kaart van D. Serrane. Beide kaarten van het Dépôt geven daarentegen wel informatie voor de rest van het plangebied. Sinds de kaart van Vandermaelen lijkt niks veranderd. De contouren van de vermoedelijke Sint-Petrusschans en de Boerenschans zijn nog steeds duidelijk. Ter hoogte van de Ferme Bleue (Sint-Petrusschans?) staat een sluis aangeduid. Het is niet duidelijk of deze sluis de Grote Vliet, een polderwatergang, verbindt met de Schelde of uitgeeft op het beekje rond het driehoekig perceel van de Ferme Bleue. Waarschijnlijk ligt de sluis tussen de beek en de Grote Vliet en mondt deze laatste ter hoogte van Fort Filip uit in de Schelde.

Ook op de kaart uit 1912 'Polder d'Austruweel' toont eenzelfde beeld. De hoogte van de dijk situeert zich tussen +7,03m AW tot maximaal +8,02m AW. In doorsnede vertoont de dijk een asymmetrisch profiel met een relatief scherpe zijde binnendijks. Het polderniveau situeert zich tussen +2,3m AW en 1,7m AW. Buitendijks wordt een minder scherpe helling afgebeeld die afdaalt tot een hoogte van gemiddeld +5,00m AW.

DEEL 3 VELDWERK

8 Methode en verloop van het booronderzoek

Algemeen

De uitvoering van de werken verloopt gefaseerd. Tussen augustus 2010 en juli 2011 werd deelcontract 1 uitgevoerd (figuur 2). Het archeologisch onderzoek verliep eveneens gefaseerd en werd afgestemd op de voortgang van de werken en praktische haalbaarheid van de afzonderlijke opdrachten. Afwijkend van de bijzondere voorschriften werden de buitendijkse werkzaamheden niet continu begeleid. Ook van de aanleg van 3 dwarsseuven werd in de loop van het onderzoek afgestapt. De beslissing tot deze afwijking werd in onderling overleg met de erfgoedconsulent genomen. Ze werd hoofdzakelijk vanuit veiligheidsoverwegingen genomen (zie infra). Het archeologisch onderzoek bestond aldus uit de werfbegeleiding van de zone ter hoogte van de Boerinnenschans, de aanleg van 1 dwarsprofiel en aansluitend boringen, een oriënterend booronderzoek langs het tracé en het plaatsen van 3 dwarse boorraaien. Tot slot werden aansluitend aan deze werkzaamheden punctuele controles van de boven- en buitendijkse graafwerkzaamheden uitgevoerd.

Booronderzoek van 6-8 september 2010

Langs het hele tracé van de gegunde werkzaamheden (deelcontract 1) zijn met de hand 25 boringen geplaatst. In werkelijkheid gaat het om een groter aantal 'pogingen', die gestuit werden door ondoordringbare puinlagen. Doel van deze boringen was tweeledig: in de eerste plaats werd nagegaan in hoeverre de aan de gang zijnde en geplande werkzaamheden het archeologisch erfgoed konden verstoren; in de tweede plaats is van de gelegenheid gebruik gemaakt meer info te verwerven over de historische opbouw van het dijklichaam.

Tijdens het onderzoek is gebruik gemaakt van een edelman en een guts (in kleiige afzettingen). Er zijn geen monsters verzameld, ook werden de boorkernen niet gezeefd. Alle boringen zijn ingemeten door middel van GPS. De TAW hoogtes van elke boring zijn gekend. De boringen werden beschreven volgens het KBR systeem, wat standaard wordt toegepast bij archeologisch onderzoek in Nederland. Naderhand werden de beschrijvingen gedigitaliseerd in excellijsten.



Figuur 4 Boring 4 in uitvoering. Hier werd tot 6,05m onder maaiveld geboord (+1,10m TAW).

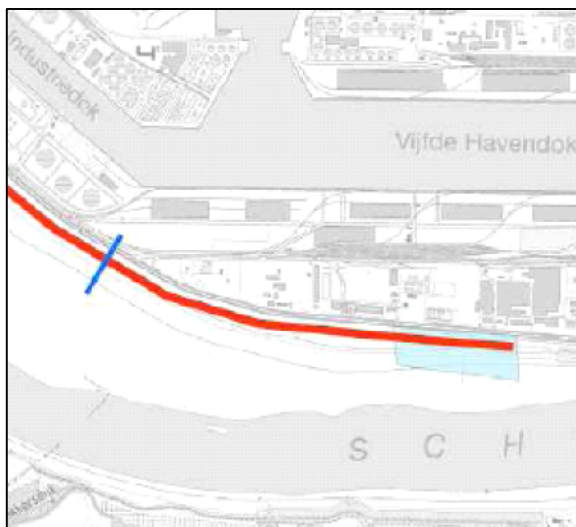
Werbegleiding ter hoogte van de Boerinnenschans

De begeleiding van de graafwerken in de zone waar de Boerinnenschans zich wellicht situeert, vormde onderdeel van de opdracht (figuur 5: blauw gebied). Echter bij de start van het archeologisch onderzoek bleek deze zone reeds afgegraven. Op het vrij gegraven vlak werden geen indicaties voor de aanwezigheid van verdedigingsstructuren aangetroffen.

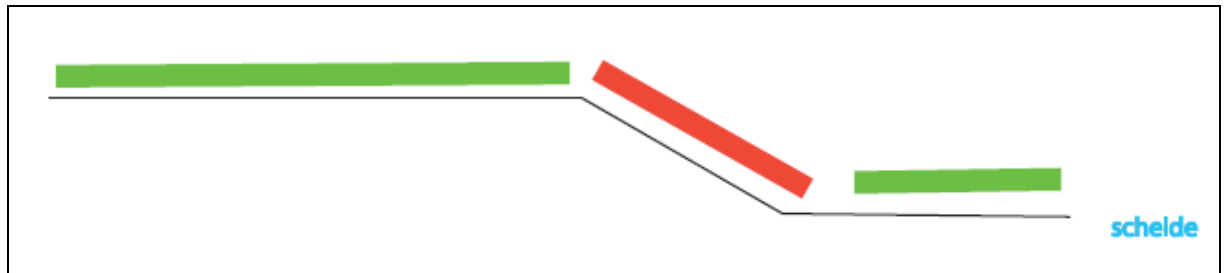
Profiel op de dijk

Op 22 september werd er, met behulp van een kraan ingezet door DEME, dwars over de huidige dijk een profiel gezet om meer inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw ervan. Bij deze werkzaamheden werd zoveel als mogelijk de ontgravingsdieptes aangehouden die ook bij de infrastructurele werken worden gehanteerd. Het huidige dijklichaam werd afgegraven tot +7,00m TAW (maaiveld maximaal op 12m TAW). Vervolgens werd er over een afstand van 9m langzaam verdiept tot +4,00m TAW en werd het buitendijks deel vlak aangelegd op +4,00m TAW.

Het maaiveld ter hoogte van het geplaatste profiel lag tussen +12,00m TAW en +11,20m TAW. Dat hield in dat ter hoogte van de huidige dijk minimaal 4,20 meter en maximaal 7 meter diende verdiept te worden. Dit bleek echter technisch erg moeilijk. Omwille van de onstabiele wand ontstond een veiligheidsrisico voor de veldmedewerkers. Daarom werd beslist om enkel ter hoogte van de straatzijde, waar de geplande afgraving tot +7,00m TAW bedraagt (ondiepe zone), het profiel daadwerkelijk aan te leggen, te fotograferen en te tekenen (figuur 6: groene zone, links op de vereenvoudigde tekening). Het hellend vlak (rood) naar de diepe zone is niet aangelegd omdat de kraan daar nauwelijks stabiel kon staan om deze te graven. De diepe zone (groen rechts/buitendijks) is zodanig aangelegd dat enkel visuele inspectie mogelijk was tot +5,00m TAW. Dieper graven was echter onverantwoord omwille van het veiligheidsrisico.



Figuur 5 Locatie van proefsleuf 1 (donkerblauw) en de zone ter hoogte van de veronderstelde locatie van de Boerinnenschans (lichtblauwe rechthoek)



Figuur 6 Vereenvoudige schets van de ingrepen. Links: bestudeerd in coup, midden: niet geregistreerd, rechts: visuele inspectie.

De aangelegde profielsleuf aan de straatzijde was ongeveer 25m lang en maximaal 5m hoog (zie bijlage 1). Binnen deze ontgraving werden geen archeologisch relevante lagen aangetroffen. Het gehele pakket bestond uit een opeenvolging van 20^{ste} eeuwse opgebrachte, hoofdzakelijk zandige, lagen met daarin veel puin, plastic, kabels, boomstronken, kleibrokken, enz. Binnen dit pakket was een duidelijke gelaagdheid evenmin op te merken.

In de buitendijkse zone werd de profielput getrapt aangelegd langs beide zijdes van de sleuf, dit om de veiligheid enigszins te waarborgen. Omwille van de grote ontgravingsdiepte waaierden deze trappen breed uit. Het principe hierachter is dat telkens 1m dieper wordt gegraven, er één vertrapping van 1m breed moet worden aangelegd aan beide zijden. Op deze manier werd voor een vlak van 4m breed en 5m diep een zone van 10m breed aangelegd. Deze werkwijze bleek broodnodig aangezien de ondergrond tot op grote diepte nog erg instabiel bleek (instorten van putwanden). Niettemin bleken, ten gevolge van de samenstelling van de grond, de wanden uiterst onstabiel en voortdurend instortingsgevaar voor te komen. De verstoring tot op grote diepte, gaf reeds een eerste indicatie voor het (recent) opgebrachte karakter van de grond in deze buitendijkse zone. Omwille van het feit dat dieper graven onverantwoord bleek en dat tot op de aangelegde diepte het verstoorde/geroerde karakter overduidelijk was (stoeptegels, resten van plastic kabels, los zand, ...) werd het graven gestaakt op een diepte van ca. +5,00m TAW.



Figuur 7 Aanleg van sleuf 1 gezien vanaf de straatzijde (foto richting zuiden).



Figuur 8 Het aangelegde profiel in de ondiepe zone (foto richting zuiden)



Figuur 9 Aanleg van de profielwand in de buitendijkse zone (foto richting oosten).



Figuur 10 Instabiele profielwand in de buitendijkse zone (foto richting zuiden)

Boringen binnen de profielsleuf

In de profielsleuf werden ter hoogte van de ondiepe zone aanvullend zes boringen geplaatst (B26 t/m 31, waaronder B26 tot +1,00 m TAW). Deze boringen bleken noodzakelijk om het profiel te vervolledigen. Omwille van de recente ophoging tot ca. +7,00m TAW was het informatiegehalte op archeologisch vlak beperkt van het profiel dat tot dan toe aangelegd werd.

Deze boringen gebeurden in aanwezigheid van Marc Van Strydonck, verbonden aan het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium (KIK). Het was de bedoeling organisch materiaal (houten resten van een oude dijk) te verzamelen om er vervolgens een C14 datering te kunnen op toepassen. In geen enkele boring werd organisch materiaal aangetroffen die met een oudere dijkstructuur in relatie kon gebracht worden.

Tussentijdse evaluatie en bijgesteld plan van aanpak

Op basis van bovenstaande archeologische werkzaamheden werd door Antea Group een interimrapport opgesteld waarin de originele werkaanpak werd geëvalueerd (Ryssaert & Vanden Borre 2010). In dit rapport werden eveneens de resultaten van het proefsleuvenonderzoek, uitgevoerd door DEME, in het kader van een stabiliteitsonderzoek meegenomen.

Er werd in onderling overleg geopteerd voor een aanpassing van het oorspronkelijke plan van aanpak omwille van volgende argumenten:

- Uit het proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door DEME en op basis van de archeologische waarnemingen blijkt dat er bovendien vanaf +7,00m TAW enkel recent aangevoerde sedimenten voorkomen. Buitendijks is dit vastgesteld tot minimaal + 5m TAW.
- Het aanleggen van de dwarssleuven blijkt omwille van veiligheidsrisico's niet opportuun. Reden hiervoor is de onstabiele wand, wat vooral buitendijks een groot veiligheidsrisico met zich meebrengt. Op het talud blijkt het graven van een dwarssleuf eveneens moeilijk aangezien de kraan in die zone onstabiel staat.
- Uit het onderzoek uitgevoerd door het VIOE ter hoogte van de potpolder te Lillo (Bogemans et al. 2009) blijkt dat het maaiveldniveau voor de ontwikkeling van het havengebied zich daar op ca. + 4,00m TAW bevindt. Deze resultaten kunnen geëxtrapoleerd worden naar het studiegebied. Dit impliceert dat de trefkans op archeologische niveaus in het buitendijkse gebied bijna uitgesloten is.

De nieuwe werkaanpak bestond uit volgende acties:

- De kans op het aantreffen van restanten van schansen en dijklichamen blijft reëel en verdient verdere aandacht. Dit zal echter gebeuren door middel van handmatig geplaatste boringen in drie dwarsraaien zodoende mogelijke dijklichamen te traceren. De begeleiding van de zones waar de schansen zich bevonden blijft ongewijzigd.
- Met betrekking tot de buitendijkse werken wordt afgestapt van een permanente begeleiding en in ruil een aantal punctuele werfcontroles uit te voeren ten einde bovenstaande argumenten te verifiëren.

Booronderzoek december 2010 en april 2011

Het vervolg van de werkzaamheden werd uitgevoerd door een eigen team van Antea Group wat resulteerde in een aangepaste werkmethodiek.

De locatie van de boorraaien werd in onderling overleg met DEME vastgelegd. Het betrof zones die reeds tot ca. +7,00m TAW werden afgegraven. Op die manier ondervond het booronderzoek geen hinder van recent opgebracht puin en sedimenten. Ook de planning en veiligheid op de werf (o.a. zwaar werfverkeer) diende in acht genomen te worden.

Boorlijn 1 en 2 bevonden zich ter hoogte van de hoogspanningsmast op ca. 50m van elkaar. Boorlijn 3 bevond zich meer oostwaarts (Bijlages 1, 3 en 4). De boorpunten werden in eerste instantie om de 5m gezet. Ter hoogte van gereduceerde kleiige sedimenten die werden aangetroffen, werd het grid vernaauwd tot 2m. Boorlijn 3 kon niet volledig afgewerkt worden aangezien het werfverkeer een te groot risico vormde voor de veldmedewerkers.

De boringen werden handmatig gezet met behulp van een gutsboor. Indien nodig werd voorgeboord met een edelmanboor. De opgeboorde sedimenten werden op het terrein op macroscopische schaal geanalyseerd met behulp van een standaard boorformulieren waarop de volgende kenmerken werden benoemd: kleur, textuur, sedimentaire structuren, paleontologische resten, mineralen, resultaten van biologische en/of chemische processen waarbij o.a. veen, ijzer- en kalktuf zijn gevormd en tenslotte bodemkenmerken van ieder facies en hun respectievelijke dikte. De

boorbeschrijvingen zijn gedigitaliseerd aan de hand van een accessdatabase, aangeleverd door het VIOE. Interessante boorprofielen werden gefotografeerd.

Alle boorpunten werden ingemeten met behulp van een Total station (met dank aan DEME).

Figuur 11 Harde sedimenten werden indien nodig voorgeboord m.b.v. een edelmanboor (7cm)



Figuur 12 Boringen werden handmatig geplaatst m.b.v. een gutsboor (2cm)



Figuur 13 Boorprofielen werden op het terrein opgeschoond en op macroscopisch niveau beschreven aan de hand van standaard boorfiches.

Werfcontroles

In de loop van het booronderzoek werd telkens de kans aangegrepen om de buitendijkse graafwerkzaamheden te controleren. De locatie van de waarnemingen is terug te vinden op de kaart in bijlage 1. Omwille van veiligheidsoverwegingen gebeurden de waarnemingen telkens wanneer de graafwerkzaamheden reeds afgerond waren. Het betrof met andere woorden geen actieve werfbegeleiding. De betreffende zones werden gefotografeerd en observaties met betrekking tot de bodemopbouw of datering genoteerd.



Figuur 14 Controle van de buitendijkse werkzaamheden tot een diepte van ca. + 4,00m TAW

Beschrijving oriënterende boringen

Zoals in het vorige hoofdstuk aangegeven, werden de boringen min of meer willekeurig geplaatst langsheen het traject van de op te volgen werken. Ze bevinden zich steeds in de huidige bovendijkse zone. Buitendijkse boringen zijn niet geplaatst. Voor een gedetailleerde beschrijving verwijzen we naar de boorlijsten in bijlage 7. We geven in onderstaande tekst de algemene lijnen en enkele markante vaststellingen weer.

In alle boringen werd bovenaan een (silteus) zandig sediment met bruine tot lichtbruine kleur aangetroffen. Vaak was dit bijgemengd met grind of klei en over het algemeen leek het sediment los en weinig homogeen. Dit interpreteren we als recent opgevoerd sediment. Deze zandige sedimenten bevinden zich tot +7,00m TAW en +6,40m TAW.

Wat het onderliggende sediment betreft, kunnen we een opdeling maken tussen boringen waarin bijna uitsluitend zandige sedimenten voorkomen en een reeks boringen met kleiige sedimenten.

In boringen 1, 5, 6, 7, 8, 16, 17, 18 en 20 werd een opeenvolging van zandige lagen aangetroffen die voornamelijk op basis van kleurverschillen konden onderscheiden worden. Over het algemeen betreft het bovenaan bruin tot gele, en dus geoxideerde, sedimenten terwijl onderaan de sequentie steeds blauw tot grijze, in een gereduceerde omgeving afgezette sedimenten voorkomen. Opmerkelijk zijn de grote verschillen waarop de grens van geoxideerd/gereduceerd sediment is vastgesteld: In boring 16 is deze grens op +7,10m vastgesteld. Boring 20 illustreert het laagste niveau, namelijk +4,45m TAW. Het sediment van boring 16 valt eveneens op door de aanwezigheid van kleibrokken. In boring 7 komt een grijsblauw faciës voor tussen +6,22m TAW en +6,02m TAW maar daaronder bevinden zich silteus zandige sedimenten met gele kleur.

Er zijn weinig elementen opgeboord die uitklaren wanneer deze sedimenten werden afgezet of opgebracht. In een aantal boringen zijn baksteenfragmenten aangetroffen. Gezien de zeer kleine afmetingen kan niet vastgesteld worden of het om recent, dan wel middeleeuws of vroegmodern materiaal gaat. Wel relevant is het feit dat dergelijke baksteenfragmentjes tot op een grote diepte zijn aangetroffen (tot op maximaal +4,65m TAW). Dit impliceert dat de afzetting van de sedimenten pas vanaf de volle middeleeuwen kan plaatsgevonden hebben. Enkel boring 17 bevat mogelijk diagnostisch organisch materiaal. Op +5,65m TAW zijn herkenbare wortelresten aangetroffen en op + 4,95m TAW komen houtskoolbrokjes voor.

De combinatie van deze elementen - waarbij vooral de aanwezigheid van baksteenfragmenten, de variërende grens van geoxideerd/gereduceerd sediment en de bijmenging van kleibrokken in het zandig faciës opvallen – lijkt te wijzen op een niet natuurlijk proces bij de afzetting van het zandig sediment.

In boringen 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14 en 15 zijn onder het zandig sediment klei faciës aangetroffen. In zo goed als alle boringen bestaat het kleis sediment bovenaan uit bruin, geoxideerde silteuze klei waarin regelmatig roestvlekken voorkomen. Enkel in boringen 11 en 14 ontbreekt dit. Het geoxideerde sediment lijkt geleidelijk over te gaan naar een gereduceerd sediment. Dit wijst in de richting van een éénfasige afzetting waarbij de geoxideerde horizont dagzoomde. De oxido/reductiegrens situeert zich tussen +5,11m TAW en +5,35m TAW tenminste wat boringen 2, 3, 4 en 10 betreft.

We beschrijven een aantal boringen in detail:

Boring 4 toont een sequentie vanaf +7,17m TAW tot +1,12m TAW en geeft inzicht op de dieper gelegen niet-antropogene sedimenten. Bovenaan bevindt zich een pakket van 1,20m silteus zand, enkel onderbroken door een 10cm dikke laag klei. Op +5,95m TAW komt een bruine silteuze klei voor met roestvlekken. Dit gaat vanaf +5,17m TAW over naar een blauwgrijze silteuze klei. De

overgang wordt geïllustreerd door een opeenvolging van horizontaal afwisselend bruin en blauw gekleurde lagen. Op +3,67m TAW bevindt zich een 10cm dik sterk humeus of weinig pakket, opgevolgd door blauwe silteuze klei met veenbrokken. Gezien de beperkte zichtbaarheid in de gutsboor is het niet duidelijk of de beschreven laag een dun laagje veen betreft dat in situ is ontwikkeld, dan wel een grote veenbrok die doorboord is. De veenbrokjes in het onderliggende sediment lijken eerder naar de tweede interpretatie te wijzen. Vanaf +3,07m TAW komen zwarte sterk silteuze kleifaciës voor die vanaf +1,87m TAW overgaan naar grijs gekleurde sterk silteuze klei met zandlenzen en rietresten. Het lijkt aannemelijk dat deze sedimenten ontwikkeld zijn in een slikken- en schorrenmilieu.

Enkel in boring 12 zijn houtresten aangetroffen. Het geoxideerd kleig sediment komt voor vanaf +7,91m TAW om vanaf +7,46m TAW over te gaan naar een grijze klei, wijzend op een gereduceerd milieu. In tegenstelling tot de meeste boringen, waar een relatief homogeen kleipakket is vastgesteld, bevindt zich in boring 12 tussen +7,21m TAW en +7,11m TAW een gemengd klei- en zandsediment. Dit gaat vervolgens over tot een grijsblauwe klei met daarin houtresten. Omwille van de beperkte staalname kan moeilijk uitgemaakt worden of het materiaal betreft dat door de mens is aangebracht, bv. constructiemateriaal in een dijklichaam, of om natuurlijk organisch materiaal. Op +5,01m TAW werd de boring beëindigd omwille van een ondoordringbaar object.

Ook boring 15 wijkt enigszins af. Wanneer we de beschrijving in de boorstaat bekijken, hoort deze boring eigenlijk noch bij de groep beschreven op basis van zandige sedimenten, noch bij de laatst beschreven groep. In boringen 15 is tussen +7,33m TAW en +7,13m TAW een bruin silteus kleifaciës aangetroffen met bijmenging van zand. Daaronder, en tot op een diepte van +6,73m TAW, bevindt zich lichtbruin silteus zand. Vervolgens treffen we een 70cm dik donkerbruin kleig veen pakket aan. Op basis van literatuurgegevens weten we dat het natuurlijk ontwikkeld veen in dit gebied verwacht wordt op een hoogte van maximaal +1,00m TAW (zie hoofdstuk 6). Het natuurlijk slikken- en schorrengebied wordt in principe niet verwacht hoger dan ca. +4,00m TAW. Mogelijk betreft het een organisch pakket dat ontstaan is door het aanbrengen van graszoden bij de constructie van een dijk? Op dit aspect gaan we dieper op in tijdens de discussie (hoofdstuk 10). Onder het weinig pakket, en reikend tot minstens +5,58m TAW, treffen we vervolgens lichtbruin silteuze klei aan. Het betreft dus een sediment dat in een stabiel milieu aan het oppervlak gelegen heeft. Betreft het hier een oudere fase binnen in een dijk?

Beschrijving proefsleuf en aanvullende boringen

Op 22 september werd een dwarssleuf gegraven vanaf de straatkant tot het buitendijks gebied. Ter hoogte van het talud werd de sleuf onderbroken omwille van veiligheidsoverwegingen. Bovendien werd een profiel aangelegd tot +7,00m TAW, de maximale diepte van de geplande ingrepen. In deze zone zijn geen relevante archeologische lagen aangesneden. Het sediment bestaat uit een los pakket zand en bevat een grote hoeveelheid steenpuin, afval en plastic. Wellicht betreft het grond dat aangevoerd werd bij de laatste dijkwerken in de jaren '80 van vorige eeuw.

Ook in het buitendijks profiel werd dit zelfde fenomeen vastgesteld tot op de maximale diepte van de aangelegde sleuf, namelijk +5,00m TAW. Ook hier betreft het in hoofdzaak beige zandig sediment met zwarte spots. Opmerkelijk zijn de aanwezigheid van stoeptegels en gefragmenteerd menselijk bot. Deze laatste zijn vermoedelijk afkomstig van een geruimde begraafplaats.

In de diepe zone zijn tot +5,00m TAW (maximale graafdiepte) stoeptegels en menselijke resten gevonden (afval van een geruimd kerkhof), vermengd met opgespoten zand, puin,.... Deze resultaten worden bevestigd door een boringen die vanaf de ondiepe zone, net naast de geplande helling is geplaatst. Minimaal 3 meter dieper bevindt zich nog steeds een mengeling van opgespoten zand en puin.

Vanaf de basis van de aangelegde sleuf, in de bovendijkse zone, zijn aanvullend boringen uitgevoerd teneinde een inzicht te verwerven op de onderliggende sedimenten (boring 19-27). De boorbeschrijvingen sluiten aan bij de resultaten van het oriënterend booronderzoek. Een aantal boringen (25, 26 en 29) vertonen vanaf +6,00m TAW een hard, bruin homogeen kleisediment. Dit sediment kan aan de top gevolgd worden over een breedte van ca. 2,00m. Boring 26 is tot een diepte van +1,80m TAW geplaatst. Tot +5,90m TAW bevindt zich een los geel, grijs gevlekt zandig

sediment dat in verband wordt gebracht met de recente ophoging. De geoxideerde, harde kleilaag bevindt zich hieronder en heeft een dikte van 30cm, om vanaf +5,60m TAW over te gaan tot een gereduceerd sediment. Tot een diepte van +2,60m TAW treffen we een homogene, blauwgrijze silteuze klei aan dat enkel wordt doorbroken door 2 sterk humeuze of venige laagjes op respectievelijk +4,10m TAW en +3,95m TAW. Wat deze laagjes betreft, staat de interpretatie niet vast. Ofwel dient uitgegaan te worden dat ze in een natuurlijk milieu werden ontwikkeld, bijvoorbeeld door de afzetting van organisch materiaal in slikken. In dat geval betreft het wellicht verspoeld veen. Ofwel wordt verondersteld dat ze ingesloten zitten in een menselijke constructie zoals een dijklichaam. In dat geval kan het om organisch materiaal (bijvoorbeeld graszoden) zijn dat werd aangebracht. Tussen +2,60m en tot op de diepte van de geplaatste boring komt een zwarte sterk silteuze klei voor waarin zich een 10,00cm dikke bruine veenlaag bevindt. Gezien de diepte, lijkt het aannemelijk dat het hier om in een natuurlijk milieu gevormde of afgezette sedimenten gaat.

Boring 30 en 31 bevinden zich aan de binnenrand van de huidige dijk. In deze boringen is geen gereduceerde klei aangetroffen. Onder het zandig pakket bevinden zich daarentegen onmiddellijk donkergrijze, silteuze kleifaciës vanaf respectievelijk +5,68m TAW en +4,98m TAW. Op respectievelijk +5,48m TAW en +4,78m TAW is een 15 tot 20cm dikke venige laag aangetroffen. Onder de venige laag is vervolgens weer de aanwezigheid van blauwgrijze klei vastgesteld. Mogelijk betreft het organisch materiaal dat door menselijk toedoen werd aangebracht en vervolgens verveend is. Of we dit kunnen in verband brengen met het gebruik van bijvoorbeeld graszoden ter versteviging van het dijklichaam staat niet vast.

Boring 27 is aan de zuidrand van de bovendijkse sleuf geplaatst. Het profiel sluit aan bij de groep van boringen met hoofdzakelijk zandige sedimenten zoals die beschreven is bij het oriënterend booronderzoek. Vermeldenswaard is de aanwezigheid van plastic op +6,25m TAW en baksteenfragmenten op +5,65m TAW.

Beschrijving boorlijn 1 tot 3

In december 2010 zijn boorraai 1 en 2 geplaatst. Boorraai 3 is in april 2011 geplaatst. De drie boorraaien situeren zich dwars op het dijklichaam en enkel in de huidige bovendijkse zone. Voor een gedetailleerde beschrijving verwijzen we naar bijlage 7. De locatie van de boringen wordt gevisualiseerd op een grondplan in bijlage 1 en de uitgetekende boorstaten bevinden zich in bijlage 5

Boorlijn 1

Boring 7 en 17 vertonen bovenaan een bruin, geoxideerde compacte kleihorizont die in boring 7 een opmerkelijke dikte van ca. 2,65m heeft. Bovenaan zijn reductieplekken en worteldoorgroeiingen te zien. In het sediment zitten zwarte spots (organisch?) en sporadisch zoetwaterschelpjes. In boring 17 bereikt de geoxideerde faciës slechts een diepte van 95cm. Het betreft klei met bijmenging van zand. Illustratief is de aanwezigheid van plastic. Daaronder bevindt zich een homogeen grijze klei waarin aan de top nog wat oxidatieplekken voorkomen. Lokaal zijn er zandige lenzen. Vanaf +3,47m TAW komt er klei met veendetritus voor. Dit verspoeld veen lijkt in horizontale lagen geconcentreerd te zijn.



Figuur 15 Geleidelijke overgang van geoxideerd naar gereduceerde klei in boring 17.

In boring 16, slechts 2m van boring 17 verwijderd, komen geen kleiige sedimenten voor. Enkel zandige fragmenten – aan de top beigebruin zand, opgevolgd door grijs silteus zand met schelpfragmenten en –gruis – komen er voor tot op een hoogte van +5,10m TAW. De boring diende op dat niveau gestaakt te worden omwille van het grondwater. Ook in de overige boringen is geen vergelijkbaar profiel vastgesteld. De grote heterogeniteit aan sedimenten valt op. Boring 8 vertoont bovenaan zand met kleiige zones en schelpfragmenten, opgevolgd door bruinzwart zand met plantenresten in. Het plantenmateriaal lijkt goed geconserveerd.



Figuur 16 Weergave van de grijze zandige sedimenten aangetroffen in boring 8. Op de foto is duidelijk het goed geconserveerd organisch materiaal te zien.

In boring 9 en 10 is bovenaan een heterogeen zand aangetroffen waarin baksteenfragmenten, schelpfragmenten en los organisch materiaal in voorkomt. In Boring 10 kon niet dieper geboord worden omwille van de aanwezigheid van puin. In boring 9 komt vanaf +6,42m TAW donkergrijze klei voor dat tussen +4,80m TAW en +4,50m TAW onderbroken wordt door een bruin gekleurd sterk organisch zandig faciës waarin goed geconserveerde plantenresten zitten. In boring 13 is vanaf +3,93m TAW een vergelijkbaar faciës herkend met daarin verspoelde veenbrokken en organisch materiaal. Aan de top bevindt er zich silteus zand met schelpengruis en lokaal verspoeld veen.

Boorlijn 2

Ook in deze raai komen 2 opeenvolgende boringen voor waarin bovenaan een bruine klei is aangetroffen. Bovenaan bevinden zich fijne worteldoorgroeiingen, roestvlekken en baksteenfragmenten. Op min of meer dezelfde hoogte gaat dit geleidelijk over naar een grijsblauwe klei. In boring 1 komt vanaf +3,33m TAW veendetritus voor. Vanaf +2,88m TAW komen daarnaast grotere veenbrokken voor.



Figuur 17 In boring 1 en 6 komt aan de top een bruin geoxideerde klei voor.

In boring 2 komt vanaf +6,36m TAW eveneens een grijsblauw, zeer compacte klei voor waarin veendetritus is herkend. Bovenaan echter bevindt er zich donkergrijs zand waarin baksteen- en schelpenfragmenten voorkomen. De twee faciës worden gescheiden door een laag bestaande uit een accumulatie van organisch materiaal. Ook in boring 3 komt een dergelijk sterk organisch silteus laagje voor vanaf +6,70m TAW onder een blauwgrijs grof zandig faciës. Dit lijkt horizontaal

gepositioneerd bovenop een opeenvolging van zandige en siltige laagjes. Vervolgens komt er blauwgrijs zand voor met schelpfragmenten en –gruis en sporadisch veenbrokken.



Figuur 18 Detailbeeld van het organisch materiaal aangetroffen in boring 3

In boring 4 is een opeenvolging van blauwgrijs zand bovenaan vastgesteld dat geleidelijk overgaat naar silteus zand. Op +4,27m TAW komt een 7cm dik laagje sterk organisch silteus zand voor. Daaronder situeert zich silteuze klei met sporadisch plantenresten en schelpfragmenten. Boring 5 vertoont in principe dezelfde opeenvolging van sedimenten. Opmerkelijk zijn de blauwgroene verkleuringen in het zandig faciës. In de onderliggende klei komt op +5,67m TAW baksteen voor, reden waarom de boring diende gestaakt te worden.



Figuur 19 Overgang van zandige naar kleiige faciës in boring 5

Boorlijn 3

Boorlijn 3 bestaat slechts uit 4 boringen aangezien de werken voortijdig dienden gestopt te worden omwille van de hinder die het werfverkeer ondervond.

De eerste boring, B18, laat onder het vertrouwde heterogeen zandig pakket een zandige klei zien, opeengevolgd door compacte, gereduceerde klei. Een dun organisch laagje, met mogelijk grasresten (zoden?), scheidt deze klei van een grijze silteuze klei waar aan de basis een vergelijkbare organische laag aangetroffen is. Aan de basis van de boring is een kleilig zandig faciës aangetroffen.

De andere boringen vertonen hoofdzakelijk zandige sedimenten. Terwijl in boring 19 onder een geelbruin zand vanaf ca. +5,00m TAW grijs zand voorkomt, zien we in boring 20 bovenaan een afwisseling van grof en fijn zand waarin baksteenfragmenten, kiezels en schelpengruis voorkomen. Vanaf +5,20m TAW komt gereduceerd zand voor met baksteen- en schelpengruis. Boring 20 start met een grof zand met daarin bouwafval (baksteen-, natuursteen- en leisteenfragmenten). Vanaf +5,20m komt er grijs, grof zand voor met baksteengruis.

Bespreking

Zowel in boorlijn 1 als 2 zijn telkens 2 boringen aangetroffen met daarin een compact geoxideerd kleilig faciës dat geleidelijk overgaat naar een gereduceerd sediment. Opmerkelijk zijn de verschillende hoogtes waarop die overgang plaatsvindt. In 2 boringen zijn bovenaan fijne worteldoorgroeiingen aangetroffen, wat naast de geoxideerde kleur eveneens wijst in de richting van een stabiel loopvlak.

Het contrast met de boringen die zich richting buitendijks gebied bevinden is groot. Bovenaan vertonen ze zandige sedimenten die vaak vermengd blijken met bouwpuin. De dieperliggende sedimenten vertonen onderling heel wat verschillen, wat mogelijk kan wijzen op een niet natuurlijke aanvoer/sedimentatie. Lokaal komen organische resten voor. Ze zijn uitzonderlijk goed bewaard en wellicht beperkt in ouderdom. Ook de aanwezigheid van baksteenfragmenten en –gruis, naast sporadisch plastic tot op een diepte van +5m TAW wijst in de richting van een relatief recent proces.

Beschrijving buitendijkse controles

Aansluitend aan het veldwerk zijn telkens werfcontroles gedaan van de reeds uitgevoerde graafwerkzaamheden. Vooral wat de buitendijkse werken betreft, leveren deze observaties interessante informatie op.

De buitendijkse werkzaamheden zijn op 3 locaties gecontroleerd (bijlage 1). De ingrepen reikten telkens tot een diepte van ca. +4,00m TAW.

Locatie 1

Op de maximale diepte is de aanwezigheid van een grijsbruin kleig zand vastgesteld waarin lokaal een grote hoeveelheid bouwpuin zit. Het bouwpuin bestaat hoofdzakelijk uit baksteenfragmenten. Het baksel en de mortelresten van dit baksteen suggereren een eerder recente datum. Lokaal is de aanwezigheid van beigegrijs fijn zand met zwarte spots vastgesteld. Gezien de hoogte (+4,00m TAW) en het homogene karakter van dit sediment, kan het om een onverstoorde sedimenten gaat. Echter op basis van de geomorfologische beschrijving van het gebied (hoofdstuk 6) verwachten we een kleig facies. De sedimenten konden niet tot op een dieper niveau bestudeerd worden. Een bijkomende evaluatie door middel van een handmatige boring was uitgesloten aangezien de sedimenten zich onder het grondwaterniveau bevonden.



Figuur 20 Graafwerkzaamheden ter hoogte van locatie 1



Figuur 21 Detailopname van het aangetroffen bouwafval ter hoogte van locatie 1.



Figuur 22 Beeld op de hergeprofileerde talud van de Scheldedijk. De doeken vertrekken vanaf een hoogte van +7,00m TAW. Op het nog onbedekte gedeelte van het talud is een zeer heterogeen en vermengd kleilig zandig sediment te zien waarin bouwafval zit. Aan de basis – op de foto onder het waterniveau – dagzomen meer homogene beige zanden met zwarte spots.

Locatie 2 en 3

Op locatie 2 en 3 werden de voorbereidende graafwerkzaamheden, voorafgaand aan de aanleg van de nieuwe dijk, gecontroleerd. Dit leverde een interessant profiel op aangezien we de observaties kunnen correleren met de zandige sedimenten die we in de bovendiense boringen vaststelden.

Op beide locaties zijn beige fijne zanden aangetroffen waarin lokaal roestvlekken voorkomen. Er zijn weinig aanwijzingen voor bodemontwikkeling en het pakket lijkt op het eerste zicht in één fase of in een kort tijdsbestek aangebracht te zijn. Onderaan zien we een geleidelijke overgang naar blauwgrijze kleuren. Het betreft echter één en hetzelfde pakket en de kleurverschillen zijn toe te wijzen aan de invloed van het grondwater.

Op één locatie troffen we plastic folie aan dat horizontaal gepositioneerd was. Het lijkt uitgesloten dat dit op natuurlijke wijze is aangespoeld. Ook de aanwezigheid van enkele volledige bakstenen wijst er op dat de zandige sedimenten door de mens zijn opgevoerd.



Figuur 23 Locatie 2 waar tot op een diepte van ca. +4,00 à +5,00m TAW zandige sedimenten voorkomen (foto richting westen).



Figuur 24 Zicht op de buitendijkse tijdelijke buffer waarop de aangevoerde zandige sedimenten te zien zijn.



Figuur 25 Aan de basis van de zandige sedimenten is horizontaal gepositioneerde plastic folie en enkele bakstenen aangetroffen.

Op locatie 3 zijn vergelijkbare sedimenten aangetroffen vanaf ca. +5,00m TAW. Daarboven bevinden zich lichtbruine kleiige zanden die gefragmenteerd menselijk bot bevatten. De aanwezigheid van menselijke resten werd reeds vastgesteld tijdens de aanleg van sleuf 1.

Deze waarnemingen, alhoewel beperkt in aantal, vormen een belangrijke aanvulling op de observaties die tijdens het booronderzoek zijn gemaakt. Ze bevestigen het vermoeden dat de zandige sedimenten recent zijn aangevuld.



Figuur 26 Profiel ter hoogte van locatie 3 waarin skeletresten zijn aangetroffen.

Graad van verstoring

Een belangrijke doelstelling van dit onderzoek is na te gaan in hoeverre de geplande werkzaamheden mogelijke archeologische niveaus vernietigen. Op basis van de observaties tijdens de boringen, werfcontroles en bij de aanleg van sleuf 1 stellen we vast dat heel wat recent aangevoerde sedimenten zijn aangetroffen. Niet alleen de aanwezigheid van (sub)recent puin en plastic wijzen in deze richting. Ook het heterogene karakter van de sedimenten waarin nauwelijks gelaagdheid of bodemontwikkeling vast te stellen is, onderschrijft dit. Ook is op basis van literatuurgegevens vastgesteld dat het oorspronkelijk maaiveldniveau zich wellicht op ca. +4,00m TAW bevindt. Dit impliceert dat alle sedimenten boven dit niveau door menselijk toedoen zijn aangevoerd.

We vermoeden dat de betreffende sedimenten vooral tijdens de dijkwerken in de tweede helft van vorige eeuw werden aangevoerd. Het is niet duidelijk in hoeverre graafwerken tijdens deze werken natuurlijke of archeologische niveaus reeds vernietigd hebben.

In ieder geval kan besloten worden dat er geen archeologische niveaus boven +7,00m TAW zijn aangetroffen wat de bovendijkse zone betreft en dat buitendijks zandige sedimenten, die eveneens een recente oorsprong kennen, voorkomen tot +4,00m TAW.

Dijklichaam

In zowel de oriënterende boringen als dwarse booraaian is een hard, geoxideerd kleis sediment aangetroffen. Dit sediment gaat geleidelijk over naar een gereduceerde, blauwgrijze klei. Beide horizonten horen tot eenzelfde facies. Het bovenste geoxideerd niveau wijst erop dat dit geruime tijd aan een stabiel oppervlak lag. De breedte van dit kleilichaam is aan de top 2 tot 2,5m breed. Omwille van de hoogte waarop deze sedimenten voorkomen, namelijk 3m boven het veronderstelde maaiveldniveau, hebben we een sterk vermoeden dat dit een ouder dijklichaam betreft. Niettemin rijzen een aantal onduidelijkheden omtrent deze interpretatie.

In geen enkele boring kon de basis van dit dijklichaam vastgesteld worden. Indien dit een door mensen geconstrueerde structuur betreft, verwachten we een zekere begrenzing en/of de aanwezigheid van een ouder, stabiel niveau. Uit de boringen blijkt echter dat de blauwgrijze klei doorloopt tot een niveau van +2,60m TAW en +3,07m TAW, om vervolgens over te gaan tot zwarte sterk silteuze klei. Het feit dat dergelijke dijklichamen niet worden herkend tijdens een booronderzoek is niet uitzonderlijk (Vandenbruwane 2006). Oorzaak is het feit dat dijken vaak uit hetzelfde materiaal zijn opgetrokken als de onderliggende sedimenten. Tijdens de recent uitgevoerde dijkwerken aan de Scheldedijk ter hoogte van Kruibeke, werd een oud dijktracé doorsneden. Deze werken werden door de Archeologische Dienst Waasland begeleid. De beschrijving van het dijklichaam is echter zeer summier en geeft weinig extra informatie (Vaerenberg & Van den Hove 2011)

Oudere boringen die werden uitgevoerd in het begin van de 20^{ste} eeuw leren ons mogelijk iets over het maaiveldniveau van de polders op dat moment. Uit de database van de Belgisch Geologische Dienst blijken de oude boringen echter steeds in de buurt te liggen van ofwel het dijklichaam ofwel één van de schansen waardoor we ze voor deze doelstelling niet kunnen aanwenden. Volgens de beschrijving van de binnendijkse AW hoogtes op de historische kaart uit 1912 zou het niveau op ca. +2,3m tot +1,7m liggen, wat opmerkelijk laag is. Met de huidige stand van zaken is het onduidelijk welke invloed de talrijke overstromingen en dijkdoorbraken gehad hebben op het maaiveldniveau doorheen de tijd. Het is dan ook gevaarlijk om deze maaiveldhoogte te extrapoleren voor het ganse gebied en doorheen de tijd. Toch blijft het opmerkelijk dat in de 2 boringen de ondergrens van het blauwgrijze sediment in de buurt liggen. Dienen we ervan uit te gaan dat het volledige kleipakket een dijklichaam vertegenwoordigt? Dit blijft een open vraag.

Alhoewel in het havengebied heel wat boringen zijn verricht, helpen deze boorbeschrijvingen ons weinig verder. Uiteraard zijn deze vanuit een andere vraagstelling geplaatst. Bij de boringen, gepubliceerd op dov.vlaanderen.be, vinden we geen enkele boring terug die gewag maakt van een

mogelijk dijklichaam of vergelijkbare sedimenten beschrijft. Dit met uitzondering van één boorbeschrijving daterend uit 1989 (GEO-88/218-b12). Deze boring werd gezet vanaf een +6,06m TAW. Onder een bruine plastische klei komt vanaf +5,56m TAW grijze slappe klei met plantenresten voor. Vanaf +3,06m TAW blijken donkergrijze/zwarte en donkerbruine slappe klei voor te komen. Het veen bevindt zich op een diepte van -2,94m TAW.

En nog oudere boring die in 1895 geplaatst werd vanaf het maaiveld ter hoogte van de locatie van de boerenschans maakt gewag van een maaiveldhoogte van +5,00m TAW. De beschrijving is uiterst summier en wijst op een 50cm dikke laag 'polderklei' met daaronder slappe klei. Op + 3,20m TAW zou veen voorkomen over een diepte van minstens 2,4m.

De klastische sedimenten waarvan sprake zijn over het algemeen zeer homogeen. Weinig elementen wijzen op de aanwezigheid van constructiemateriaal. Dit hoeft op zich niet te verwonderen. Uit de beschrijving die Kümmer ons biedt over de dijk rond de polder van Lillo die in 1838 opnieuw werd geconstrueerd blijkt dat het betreffende dijklichaam werd opgebouwd uit aarde en slechts bedekt met gras (Kümmer 1849, 133-134). De auteur staat verbaasd dat een dergelijk eenvoudig opgetrokken dijk de natuurelementen kan weerstaan. Afhankelijk van de positie van de dijk ten opzichte van de windrichting, varieert de samenstelling van de aarden wal. Dit gaat van een verhouding van 8/10 klei en 2/10 zand voor het gedeelte dat blootgesteld werd aan het noorden en noordwesten tot slechts 1/10 klei voor gedeeltes die blootgesteld werden aan het zuidwesten en zuidoosten. De kleisedimenten werden daarbij voornamelijk aan de buitendijkse zijde aangebracht.

Ook beschrijft Kümmer de herstellingswerken ter hoogte van het 'Groote Weel' tussen de Blokkerdijk en het fort *Austruweel* in 1831. Hier is sprake van een verdubbeling van het matwerk (*paillossonnage*) tot 2m hoogte. Verder vermeldt hij *...On fit également des dépôts de fascines, piquets, clayons, roseaux, gazons, terre glaise, etc., sur divers des digues construites l'années précédentes.* (Kümmer 1949, 186).

Ook de Oosterweeldijk wordt volledig hersteld met behulp van grond die uit de nabijgelegen kwelders werd gehaald. Onderaan werd de aarden wal afgeboord door een dubbele wand van vlechtwerk van takken ('*clayonnage*') en horizontale stammetjes ('*fascinage*'). Hierbovenop kwamen graszoden waarbij een nieuwe talud werd gecreëerd en verbinding gemaakt met de oude dijkwand (Kümmer 1949, 186-188).

In een beperkt aantal boringen beschrijven we organische, verveende resten aan die mogelijk op de aanwezigheid van graszoden kan wijzen. Houtresten of aanwijzingen voor vlechtwerk zijn niet aangetroffen uitgezonderd eventueel in boring 15 tijdens het oriënterend onderzoek. Omwille van de zeer beperkte doorsnede van een gutsboring (2cm) en de beperkte aard van het booronderzoek, is de kans op het aantreffen en herkennen van dergelijke elementen laag.

Wat de afmetingen van het dijklichaam betreft, treffen we wederom opvallende gelijkenissen aan met de beschrijving van de 19^{de} eeuwse dijken die we in een aantal bronnen aantreffen. Kümmer (1949, 133) beschrijft bijvoorbeeld dat de scheldedijk ter hoogte van Lillo een hoogte bereikt van 7m45 boven de zogenaamde polderbodem ('*sol du polder*'). De auteur vermeldt eveneens een breedte van 2,25m aan de top. Wat de Oosterweeldijk betreft, geeft de betreffende auteur spijtig genoeg geen afmetingen. Hiervoor kunnen we echter terecht op een historische kaart '*Polder d'Austruweel*' , daterend uit 1912 Daarop staan zowel profieltekeningen als hoogtes van de 19^{de} eeuwse dijk. De hoogtes aan de top variëren tussen +7,06m AW n +8,30m AW , wat in de lijn ligt van de maximale hoogte van de dijk ter hoogte van Lillo. Deze hoogtes zijn uitgedrukt in AW, ofwel algemene waterpas, en wijken een 6-tal cm af van de TAW-hoogtes die momenteel in gebruik zijn. De hoogte waarop de geoxideerde kleisedimenten tijdens het gevoerde onderzoek voorkomen, reiken nauwelijks boven +7,00m TAW. Bovendien werden nergens aanwijzingen voor bodemontwikkeling aangetroffen die met een oud loopvlak of maaiveld kunnen geassocieerd worden (bv. inspoeling of aanreiking, organische resten, ...). Dit betekent mogelijk dat de top van het dijklichaam in de loop van de tijd afgegraven is, tenminste voor wat de zones betreft waar de waarnemingen gebeurd zijn. Het lijkt aannemelijk dat dit gebeurde tijdens de dijk- en havenwerken in de tweede helft van de 20^{ste} eeuw.

De opvallende gelijkenissen die we beschrijven met de 19^{de} eeuwse bronnen laten ons vermoeden dat het kleilichaam geïnterpreteerd kan worden als een 19^{de} eeuwse dijk zoals die tot midden 20^{ste}

eeuw bleef bestaan. In welke mate deze dijk teruggaat naar oudere constructies is onduidelijk. In ieder geval vinden we in de boorbeschrijvingen geen aanwijzingen terug voor een gefaseerde opbouw. Maar hier speelt de aard van het onderzoek terug een bepalende rol. De beperkte diameter van de gutsboor geeft slechts een zeer beperkt zicht op de opbouw. Wat de historische bronnen ons in ieder geval leren is dat de Scheldedijk doorheen de tijd heel wat te verduren kreeg zowel door natuurlijke als menselijke factoren. Uit de beschrijving van Kümmer (1849) blijkt dat de dijk er in de 19^{de} eeuw heel slecht aan toe was en dat de herstellingswerken ingrijpend waren. Maar zijn beschrijving leert ons eveneens dat de locatie van de dijk niet werd gewijzigd. We beschikken over een aantal historische bronnen, daterend tussen de 16^{de} en 18^{de} eeuw, die er eveneens op lijken te wijzen dat de locatie van de dijk min of meer stabiel bleef. De nodige voorzichtigheid is echter geboden aangezien de historische kaarten niet steeds accuraat zijn. Een projectie van de boorpunten op historisch kaartenmateriaal geeft evenmin uitsluitsel. Wanneer we de data projecteren op de Vandermaelenkaart (1845) zien we dat een deel van het huidige tracé inderdaad samenvalt met de daarop afgebeelde Scheldedijk (bijlage 6). Naar het westen toe, wijkt dit beeld echter af. We kunnen niet uitsluiten dat dit eerder te maken heeft met de afwijking die ongetwijfeld optreedt bij het georefereren van de data.

Uit historische bronnen weten we eveneens dat het gebied reeds in de 12^{de} eeuw ingepolderd was. Maar beschrijvingen van een middeleeuwse dijk ontbreken compleet. Ook tijdens het gevoerde onderzoek troffen we geen elementen aan die hiertoe kunnen bijdragen.

Boerinnenschans

Tijdens het onderzoek zijn geen elementen aangetroffen die te maken kunnen hebben met de Boerinnenschans. De graafwerken ter hoogte van deze zone konden pas na afloop gecontroleerd worden, wat de zichtbaarheid van mogelijke archeologische sporen niet bevordert.

Maaiveldniveau voor de havenontwikkeling

Het vaststellen van het vroegere polderniveau is relevant in het kader van deze studie omdat deze enerzijds toelaat om de impact van de werkzaamheden op mogelijke oudere niveaus in te schatten. Anderzijds helpt dit ons naar interpretatie toe van mogelijke dijklichamen.

De oorspronkelijk dagzomende lagen zouden in principe moeten bestaan uit een holocene marien kleiig facies (Bogemans et al. 2009). Het betreft fijnzandige tot zware klei die roestconcreties en/of reductievlekken bevat. Ook kunnen schelpen, plantenresten en geërodeerd veen voorkomen. Aan de top situeert er zich een hard, gereduceerde horizont.

Uit de buitendijkse observaties en boringen blijkt in ieder geval dat er zandige sedimenten afgezet zijn tot op +4,00m TAW en dat dit wellicht recent gebeurde (zie supra).

In de boringen waar vermoedelijk een ouder dijklichaam is aangetroffen vinden we dergelijke sedimenten, maar op een hoogte die ruim 3m boven het veronderstelde polderniveau zit. Er zijn geen elementen aangetroffen die wijzen op een ouder loopvlak, uitgezonderd in boring 15 (oriënterende boringen) waar lichtbruine klei voorkomt op +5,58m TAW. Dit niveau kan mogelijk ook geïnterpreteerd worden als een ouder dijktracé.

Uit de boorbeschrijvingen van boring 26 (proefsleuf) en GEO-88/218-b12 blijkt er op respectievelijk +2,60m TAW en +3,06m TAW een zwart tot bruine, slappe klei of silt voor te komen. Mogelijk betreft het hier sedimenten die in een slik zijn afgezet. Slikken worden tweemaal per etmaal overspoeld. Dan bezinken er kleine, fijne deeltjes die zweven in het zeewater. In deze slibafzetting kunnen planten niet gedijen, tevens is deze laag ondoorlaatbaar waardoor er zich een zwarte laag vormt als gevolg van het rotten van wieren en andere organismen die er gevangen zitten.

Alhoewel bovenstaande observaties ons niet toelaten een exacte reconstructie te maken van het maaiveldniveau voor de havenontwikkeling, blijken de waarnemingen er wel op te wijzen dat deze zich niet boven +4,00m TAW bevindt.

BESLUIT

11 *Algemeen*

Op basis van het gevoerde onderzoek kunnen we twee belangrijke vaststellingen formuleren.

Ten eerste werd bij het booronderzoek een dijklichaam aangetroffen dat wellicht kan geïdentificeerd worden als de 19^{de} eeuwse Scheludedijk. Dit dijklichaam werd vanaf midden de 20^{ste} eeuw bedekt door een moderne dijk. Mogelijk werd daarbij eerst de top van het dijklichaam afgegraven. Op het eerste zicht zijn geen overtuigende elementen aangetroffen die in verband kunnen gebracht worden met een ouder dijklichaam.

Ten tweede bevinden zich buitendijks aan het oude dijktracé enkel recent aangevoerde en hoofdzakelijk zandige sedimenten tot op +4,00m TAW. Op basis van de geologische en bodemkundige bronnen wordt aangenomen dat dit het eigenlijke polderniveau is. Dit impliceert dat de geplande werkzaamheden in deze zone geen ongeroerde sedimenten bereiken. Op basis van het booronderzoek en de historische bronnen bestaat bovendien het vermoeden dat het oorspronkelijk maaiveldniveau lager lag. De kans op het aantreffen van archaeologica *in situ* is zo goed als onbestaand.

12 *Problematiek en werkmethode*

De problematiek rond het veiligheidsaspect van de buitendijkse begeleiding werd reeds in een eerdere fase gevoerd (Ryssaert & Vanden Borre, 2010). Dit leidde o.a. tot een aangepaste werkaanpak (zie supra).

Alhoewel het booronderzoek met enig succes kon aantonen dat er zich een dijklichaam bevindt, heeft de methode een aantal beperkingen.

Boorkartering resulteert vaak in een vereenvoudiging van het profiel in de boringen (Bats et al. 2006). Dit kan gedeeltelijk opgevangen worden door een gutsboor met een grotere diameter te gebruiken. Toch zal dit niet dezelfde graad aan informatie opleveren wanneer bijvoorbeeld een dwarscoupe wordt gegraven, wat bovendien binnen het kader van dit onderzoek niet aan de orde is gezien het veiligheidsaspect en het feit dat de geplande ingrepen in principe het dijklichaam niet aansnijden. Het beperkte karakter slaat eveneens op het aantal, de spreiding en de diepte van de boringen. Omwille van het feit dat de boringen handmatig geplaatst worden, ondervindt het onderzoek hinder van grondwater en obstructies in de ondergrond (zowel harde objecten als ondoordringbare sedimenten). Dit kan verholpen worden door de inzet van een boorrobot, maar dit brengt uiteraard een belangrijke meerkost met zich mee.

Tijdens het onderzoek werden de sedimenten op macroschaal beschreven, telkens door archeologen met ruime ervaring met poldergebieden en booronderzoek (respectievelijk Jeroen Vanden Borre en Caroline Ryssaert). De afwezigheid van een bodemkundige of quartair geoloog tijdens het veldonderzoek legt echter beperkingen op aan de observaties en mogelijke interpretaties.

13 *Advies*

Op basis van bovenstaande vaststellingen adviseert Anteagroup voor fase 2 een licht bijgesteld advies. Dit advies werd opgesteld in samenwerking met Onroerend Erfgoed, de Dienst Stadsarcheologie en de respectievelijke opdrachtgevers:

Het dijklichaam kan tijdens fase 2 opnieuw gekarteerd worden door middel van een booronderzoek. Er worden net als in fase 1 maximaal 3 boorraaien dwars op het dijklichaam gepositioneerd. Deze worden in een heel dicht grid geplaatst (1 à 2m), waarbij vooral aandacht gaat naar de buitendijkse zone zodat mogelijke constructieresten kunnen gekarteerd worden. De boringen in de zandige buitendijkse sedimenten kunnen beperkt worden tot 1 à 2 controlepunten. Het gevoerde onderzoek heeft immers overtuigend kunnen aantonen dat het informatiegehalte in deze zone beperkt is.

De boringen worden uitgevoerd met een gutsboor, dit keer met diameter 5cm zodat een beter zicht wordt verkregen op eventuele gelaagdheid en inclusies. Per raai gaan minimaal 3 boringen tot ca. 7m onder maaiveld zodat een beter zicht kan verkregen worden op het paleolandschap. In ieder geval dienen alle boringen tot onder het niveau van de gereduceerde klei te reiken.

Het veldwerk wordt uitgevoerd door minimaal 1 archeoloog met aantoonbare ervaring aan boorkartering in poldergebieden. De aanwezigheid van een bodemkundige of quartair geoloog is een belangrijke meerwaarde en zal resulteren in een verhoogd rendement aan informatie. De inzet van deze specialist kan ingepast worden binnen het budget voor natuurwetenschappelijke analyses.

De boorstalen worden in het veld beschreven op macroschaal aan de hand van digitale of analoge standaardformulieren. Er wordt extra aandacht besteed aan het voorkomen van elementen die kunnen wijzen op loopniveaus of constructiemateriaal, evenals daterende indicatoren. Indien mogelijk wordt in deze optiek bemonsterd, alhoewel de nodige voorzichtigheid geboden is bij de selectie van materiaal voor dateringen. Aangenomen wordt dat het om aangevoerde sedimenten gaat. Dit aangevoerd sediment kan dus ouder materiaal bevatten dat in principe geen verband houdt met het te onderzoeken dijklichaam.

Wat de begeleiding van de zones ter hoogte van de schansen betreft, adviseert Anteagroup nog steeds een werfbegeleiding. Wel dient aandacht besteed te worden aan een transparante communicatie zodat de archeologen tijdig gewaarschuwd worden wanneer deze zones worden afgegraven.

Het hierboven vermelde veldwerk kan steeds gecombineerd worden met buitendijkse observaties. Deze observaties dienen als een dubbele controle van onze bevindingen tot nu toe. Dit gebeurt steeds in onderling overleg met DEME zodat geen veiligheidsrisico's ontstaan.

BIBLIOGRAFIE

F. Bogemans, E. Meylemans, Y. Perdaen, A. Storme, I. Verdurmen, 2009. Prospectie- en evaluatieonderzoek in het kader van het geactualiseerd Sigma-plan. Rapport & aanbevelingen. Sigma-zone Potpolder Lillo. *VIOE rapporten*.

Crombé Ph (ed.), 2005. The last Hunter-Gatherer-Fishermen in Sandy Flanders (NW Belgium). The Verrebroek and Doel Excavation Projects (Vol 1). *Archaeological Reports Ghent University* 3.

Guns P., 2008. *De Antwerpse noorderpolders in de 16^{de}-17^{de} eeuw*. Waterkundig laboratorium 1933-2008. Borgerhout.

Jacobs P., Louwye S., Polfliet T., Adams R., Vermeire S., De Moor G. 2001. Quartairgeologische kaart van België, Vlaams Gewest, Verklarende tekst bij het kaartblad (15) Antwerpen (1:50 000). Universiteit Gent, in samenwerking met Haecon n.v., rapport AKQ2100/00082, in opdracht van Ministerie Vlaamse Gemeenschap, Departement EWBA Administratie Economie, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie

Kiden P., 1986. Holocene water level movements in the lower Scheldt perimarine area. In: Baeteman C., Quaternary sea-level investigations from Belgium, Brussels, Prof. paper 6, 1-19

Mijs M., 1973. De landschapsgeschiedenis van de Scheldepolders ten noorden van Antwerpen. Bijdrage tot de historische geografie van de Scheldepolders. *Tijdschrift van de Belgische Vereniging voor Aardrijkskundige Studies*. XLII

Vandenbruwaene W., 2006. *Eindrapport van het historisch en geotechnisch onderzoek naar oude dijkdoorbraken van de Schelde ter hoogte van het gecontroleerd overstromingsgebied Kruibeke-Bazel-Rupelmonde (05/12/2006)*. Onuitgegeven rapport Universiteit Gent. In opdracht van de Vlaamse Overheid, Waterwegen en Zeekanaal NV, Afdeling Zeeschelde.

Verbruggen C. & Denys L., 1991. Early tidal influence on the lower Schelde, Belgium. In: Gullentops F.(eds.), *Wetland in Flanders*, Aard. Mededel. 6, 167-169

Vervaeke C. & Vanden Borre J., 2008. Archeologisch bureauonderzoek Sigmaplan, zone Noordkasteel – Fort Filip. Onuitgegeven rapport Soresma. In opdracht van de Vlaamse Overheid, Waterwegen en Zeekanaal NV, Afdeling Zeeschelde.

Ryssaert C. & Vanden Borre J., 2010. Archeologische begeleiding van de dijkwerken en estuariene natuurontwikkeling in de zone tussen Fort-Filip en het Noordkasteel te Antwerpen – Werfbegeleiding en landschappelijk booronderzoek. Interimresultaten 2010. Onuitgegeven rapport Soresma.

Internetbronnen

Agentschap voor Geografische Informatie 2011

Agentschap voor Geografische Informatie, “Bodemkaart”, in: Agiv (online), 2011. <http://geovlaanderen.agiv.be/geovlaanderen/bodemkaart> (2011).

CAI 2011

Centrale Archeologische Inventaris, in: CAI (online), 2011.

<http://cai.erfgoed.net/cai/index.php> (2011).

GisWest 2011

Geoloket West-Vlaanderen, in Giswest (online), 2011.

<http://www.giswest.be/> (2011).

Koninklijke Bibliotheek van België 2011

Koninklijke Bibliotheek van België, “Kabinetskaart van de Oostenrijke Nederlanden”, in: Koninklijke Bibliotheek van België (online), 2011, http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerrarisCarte_nl.html (14 juni 2011).

Bijlage 1 Overzichtskaart boorpunten & zones werfbegeleiding

Bijlage 2 Overzichtskaart boorpunten op mogelijk dijklichaam

Bijlage 4 Detail boorlijn 3

Bijlage 6 Projectie van de boorpunten op de Vandermaelenkaart
